Beitrag

zum

Studium der menschlichen Placentation.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt einer

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

von

Heinrich Friolet,
prakt. Arzt (aus Murten);
gewes. Assistent an der chirurgischen Klinik in Basel,
z. Zeit Assistenzarzt am Frauenspital Basel-Stadt.

LEIPZIG
Verlag von Georg Thieme
1904.

Beitrag

zum

Studium der menschlichen Placentation.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt einer

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

von

Heinrich Friolet,
prakt. Arzt (aus Murten);
gewes. Assistent an der chirurgischen Klinik in Basel,
z. Zeit Assistenzarzt am Frauenspital Basel-Stadt.

LEIPZIG
Verlag von Georg Thieme
1904.

K

Dem Andenken

an meinen Vater

in Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/studiumdermensch0000hein

A

ma chère mère

témoignage de profonde gratitude.

Trotz der vielfachen Bearbeitung, welche das Gebiet der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der menschlichen Placenta in den letzten Jahrzehnten erfahren hat, und trotz der stattlichen Anzahl schöner Arbeiten, die uns in Sonderheit die letzten Jahre schenkten, besteht doch noch eine ganze Reihe von Streitfragen, die vorläufig ihrer Lösung harren. Es ist eben, wie die bedeutendsten Forscher zugeben, sehr schwer, in diesen Dingen ein gewichtiges oder gar entscheidendes Wort mitzureden. Einerseits sind die zu untersuchenden Verhältnisse an und für sich sehr schwierige bei dem so komplizierten Bau dieses Doppelorganes, indem die dem Auge vorliegenden Bilder in vielen Fällen durchaus nicht eindeutig sind; anderseits besteht noch eine weitere Schwierigkeit darin, dass einwandsfreies Untersuchungsmaterial aus leicht begreiflichen Gründen nicht in genügender und wünschenswerter Reichlichkeit zur Verfügung steht.

Es ist daher bei der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse auf diesem ebenso wichtigen als interessanten Gebiete wünschenswert, dass die Befunde früherer Forscher an tadellosem Material, das allen Anforderungen entspricht, nachgeprüft werden. Nur auf diese Weise ist es möglich, mit der Zeit, gestützt auf ein grosses Beobachtungsmaterial, die vielen sich widersprechenden Ansichten teils miteinander in Einklang zu bringen, teils als unrichtig und unhaltbar definitiv widerlegen zu können.

Bei meinen folgenden Untersuchungen ist ja nicht sehr viel Neues gefunden worden. Immerhin glaube ich doch einiges zu unserer Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse beitragen zu können.

Ich war in der Lage, an Hand eines, wie ich wirklich behaupten darf, einwandsfreien Materials, das allen Anforderungen, welche die Autoren auf diesem Gebiet postulieren, gerecht wird, einzelne interessante Punkte aus der Placentation des Menschen genau nachzuprüfen und festzulegen, zweifelhafte Befunde früherer Autoren nach positiver oder negativer Seite hin zu bestätigen.

Das Material, das meinen Untersuchungen zugrunde liegt, verdanke ich der Liebenswürdigkeit meines hochverehrten Lehrers und Chefs Herrn Prof. Dr. von Herff, der mir dieses wertvolle Objekt zur Veröffentlichung überlassen hat. Ebenso bin ich Herrn Prof. Graf v. Spee zu warmem Dank verpflichtet, dass er mir eine ganze Reihe von Präparaten junger menschlicher Eier verschiedenen Alters zu vergleichenden Untersuchungen zur Verfügung stellte.

Das Hauptobjekt dieser Publikation bildet ein Ovulum, das von einer Frau herstammt, die von Prof. v. Herff wegen beginnendem Cervixkarzinom hysterektomiert wurde. Da laut Anamnese eine Gravidität angenommen worden war, wurde der Uterus mit grösster Vorsicht herausgenommen und alsbald lebenswarm in 20% Sublimatlösung fixiert, später nach Entfernung des Hg mit Jod in Alkohol von steigender Konzentration in üblicher Weise gehärtet. Der Uterus wurde vorn in der Mittellinie längs eröffnet und alsdann die Stelle der hinteren Wand, wo das Ei sass, als Würfel aus der ganzen Dicke der Gebärmutterwand herausgeschnitten. Von der Fruchtkapsel, die als kleinpflaumengrosse Vorragung nach dem Uteruscavum zu vorsprang, wurde der Reflexapol als kalottenförmiges Stück abgetragen und der Embryo behutsam herausgenommen. Letzterer wurde von Prof. Graf v. Spee weiter untersucht. Er wies vollkommen normale Verhältnisse auf und wurde von diesem Autor als 3—4 Wochen alt geschätzt. — Alsdann wurde durch Herrn Prof. v. Spee das in situ erhaltene Ei mit Alaun-Cochenille en bloc gefärbt, in Paraffin eingebettet und von ihm in lückenlose Schnittserien zerlegt.

Die Dimensionen des Eies wurden leider erst am gehärteten und eingebetteten Präparat bestimmt, weshalb wohl die Masse, trotz der Sublimatfixierung, etwas zu klein ausgefallen sein mögen im Vergleich zu dem Alter, das sich aus der vorgefundenen Entwicklung abschätzen lässt. An den Schnitten fand ich folgende Werte für die verschiedenen in Betracht fallenden Durchmesser:

Der quere Durchmesser des Fruchtkapselraumes, der im ganzen ein leicht plattgedrücktes Oval darstellt, beträgt 16 mm, bei einer maximalen Höhe von 12.5—13 mm. Die Durchmesser der Keimblase, deren Wandung etwas gefaltet war, taxiere ich unter Berücksichtigung der durch Schrumpfung entstandenen Verkleinerung auf 11—12 mm in der Quere und ca. 9 mm im Höhendiameter.

Aus diesen Massen ergibt sich eine approximative Altersschätzung des Ovulums auf 3—4 Wochen, was auch mit der Entwicklung des darin enthaltenen Embryos übereinstimmt.

Über die Muskularis haben wir kein Wort zu verlieren, da ihr allgemein bekanntes Verhalten gar nichts Besonders aufweist.

Ebenso können wir uns kurz fassen über die Schleimhautveränderungen ausserhalb des Eibettes, im Bereich der Decidua vera. Die Befunde, die in diesem Mukosabezirk als typische „deziduale Veränderungen“ auffallen, können wir kurz folgendermassen resümieren:

Die mächtigste Verdickung erfährt die Vera in der direkten Umgebung des Eibettes, wo sich ihre oberste Schicht im Reflexawinkel auf die Fruchtkapsel zur Bildung der Decidua capsularis überschlägt. Die Vera ist übrigens an verschiedenen Stellen im Bereich der Eibettperipherie sehr verschieden dick (vgl. Fig. 1—3).

Die Vera zeigt die sehr deutliche Trennung in zwei Schichten, die Compacta und die Spongiosa oder Ampullaris. Einzelne Autoren, u. a. His, unterscheiden noch eine dritte Schicht, die sog. Grenzschicht, welche die Drüsenfundi enthält und am wenigsten von den Schwangerschaftsveränderungen betroffen wird. Diese Schicht ist an unserem Präparat unschwer zu erkennen; sie geht ohne schärfere Grenze in die Spongiosa über.

Auf diese unterste Grenzchicht folgt das kavernöse Maschengewebe der Ampullaris, welches fast allein aus den erweiterten Drüsenräumen besteht, die nur durch schmale Leisten von Zwischengewebe voneinander getrennt sind. Die Drüsenräume, die in mehreren Etagen übereinander liegen, haben sehr verschiedene Formen. Die Grundform der Lumina ist rund, oder ein längliches Oval; gegen die Lichtung springen vielfach zierliche Epithelleistchen in Form von Pseudopapillen vor; diese Bilder erinnern lebhaft an die bekannte Gestalt der Cervixdrüsen. Diese Gestaltsveränderung des Drüsenlumens ist nach übereinstimmender Ansicht der Autoren aufzufassen als Ausdruck der starken Wucherung der Drüsenepithelien.

Die Epithelzellen, welche diese Papillen bilden, sind an der Kuppe meist höher als die übrigen wandständigen Drüsenzellen und erscheinen „büschelförmig auseinandergedrängt“. Ein bindegewebiger Grundstock fehlt meist ganz, oft besteht eine Andeutung eines solchen in Form von feinen Fibrillen, die offenbar durch Zug bei der Faltenbildung mit in die Papillen einbezogen wurden. Das Drüsenepithel ist fast durchweg tadellos erhalten; es besteht aus eleganten schmalen, palissadenartig angeordneten Zylinderzellen mit basalständigem, längsovalem, stark gefärbtem Kern. Die Zellen sitzen einer Basalmembran auf.

An anderen Stellen findet sich das Drüsenepithel im Zustand verschiedengradiger, fettiger Degeneration; die Kerne sind auch weniger gut färbbar. Stellenweise findet man einzelne Epithelzellen nach dem Lumen zu abgestossen; sie liegen bald als noch deutlich erkennbare Zellindividuen, bald aber als in Zerfall begriffene Detritusmassen in der Drüsenlichtung drin. Sekret ist in den Drüsen nirgends mit Sicherheit zu erkennen. Auch fand ich nirgends eine Spur von syncytialer Umwandlung des Drüsenepithels, wie es Schmidt, Gottschalk u. a. beschrieben haben.

Das interstitielle Gewebe zwischen den stark erweiterten Drüsenräumen bildet nur ganz schmale Leistchen, bestehend aus langen Spindelzellen.

Der Gefässreichtum nimmt von der Tiefe nach der freien Oberfläche hin zu.

Ohne genauer bestimmbare Grenze geht die Ampullaris über in die Compacta. Die Formen der spärlichen Drüsenlichtungen sind auch nicht mehr so mannigfaltig, obschon die zierlichen Bilder mit den papillären Prominenzen nach dem Lumen zu auch hier noch vereinzelt angetroffen werden, wenigstens in den untersten Partien der Compacta. Je höher wir in dieser Schicht gegen die Oberfläche emporsteigen, desto gleichmässiger werden die Drüsenquerschnittsbilder. Das Epithel, welches in der Spongiosa überall aus hohen Zylinderzellen bestand, ändert allmälig seinen Charakter, indem die Zellen mehr kubische Form annehmen; stellenweise sind die Zellen noch niedriger, so dass der Breitendurchmesser immer mehr überwiegt und eine auffallende Ähnlichkeit mit Endothelien entsteht. Die Kerne sind nicht mehr oval, wie in der Ampullaris, sondern fast durchweg schön rund und liegen in der Mitte des Zellkörpers. Drüsenschläuche, welche in der Längsrichtung getroffen wurden, zeigen in den mittleren Teilen der Compacta Formen, die von verschiedenen Autoren mit den Zähnen eines Sägeblattes verglichen wurden. Nach der Ausmündung an der inneren Oberfläche zu werden die Drüsengänge mehr gerade gestreckt und münden in gleichmässigen Abständen in der Regel senkrecht zur Oberfläche aus je in einer kleinen Einsenkung. Zwischen den Drüsenmündungen tritt das Stroma beetartig vor. Das Drüsenepithel geht kontinuierlich in das schön erhaltene Oberflächenepithel über. Die Epithelzellen der Mukosaoberfläche besitzen vielfach einen runden, zentral gelegenen Kern; ein Flimmersaum war nirgends mehr zu entdecken. Wie in den Drüsen der Compacta so ist auch das Ober-

flächenepithel nicht durchweg kubisch, sondern seine Zellen zeigen alle Übergänge bis zu ganz platten, endothelartigen Elementen.

Das Stroma der Compacta ist bedeutend gefässreicher als dasjenige der Spongiosa. Aus der Anordnung der Gefässquerschnitte zueinander und beim Verfolgen derselben auf Schnittserien erkennt man deutlich den geschlängelten, korkzieherartigen Verlauf dieser Gefässe (Bumm, Leopold). Überdies ist die Compacta noch sehr reich an erweiterten Kapillaren, die sich in Form feiner Endothelrohre, oft dichotomisch verzweigt, erkennen lassen (Leopold). Die Venen sind im Vergleich zu den arteriellen Gefässen wenig zahlreich, aber stark erweitert.

Die Dichtigkeit des Stromas nimmt von der Tiefe nach der Oberfläche zu beständig ab. Diese Veränderung wird dadurch herbeigeführt, dass die zelligen Elemente durch Auftreten einer strukturlosen, hellen Zwischensubstanz, welche nach Ansicht der meisten Forscher als ödematöse Durchtränkung aufzufassen ist, auseinandergedrängt werden. Diese Interzellularsubstanz scheint vielerorts feinkörnig geronnen und bildet ein bienenwabenartiges Maschenwerk, in welches die Stromazellen eingelagert sind (Langhans, Leopold, Ruge u. a.).

Die Zellen des Stromas haben sehr verschiedene Form und Grösse. In der Tiefe sind sie vielfach spindelig mit teils schmalem, andere mit breiterem, oft deutlich birnförmigem Zellleib und rundem oder ovalem Zellkern. Dazwischen treffen wir Zellen von mehr rundlicher oder polygonaler Gestalt und oft recht bedeutender Grösse. Ferner begegnen wir den von Klein beschriebenen „Ersatzzellen", charakterisiert durch einen hellen Protoplasmaleib, mit schön gefärbtem Kern und glänzenden Kernkörperchen. Endlich finden wir noch sternförmige Elemente, die feine, anastomosierende Ausläufer nach verschiedenen Richtungen aussenden. In den oberflächlichen, lichteren Partien überwiegen diese sternförmigen Zellen, eingebettet in die helle Zwischensubstanz. In der Regel besitzen diese „Deciduazellen" nur einen einzigen Kern; doch findet man gelegentlich auch solche mit zweien (Stöhr). Vereinzelt fand ich auch Riesenzellen mit mehreren Kernen (v. Herff, Kollmann, Stöhr).

Das ganze Stroma der Compacta ist reichlich durchsetzt mit kleinen runden Zellen, die einen relativ grossen, stark tingiblen, runden Kern besitzen; es handelt sich dabei um Lymphocyten.

Mitosen konnte ich in der ganzen Vera nirgends entdecken. Leopold dagegen fand bei der Untersuchung der Vera von gleichem Alter „die Kerne vielfach in Teilung begriffen"; ob er damit „Mitosen" verstanden wissen will, wage ich nicht zu entscheiden.

Wie die Deciduazellen aus den ruhenden Stromazellen — von denen sie jetzt fast allgemein abgeleitet werden — entstehen, ist noch eine offene Frage. Die einen fassen sie auf als durch ödematöse Quellung, andere als durch Hypertrophie entstanden. Pfannenstiel erklärt neuerdings die Deciduazellbildung als „degenerativen" Vorgang. Früher suchte man die Deciduazellen von Rundzellen abzuleiten; andere betrachteten sie als Abkömmlinge der Drüsenepithelien, des Syncytiums oder der Zellschicht (Kastschenko).

Die Decidua basalis s. serotina.

In vielen Punkten übereinstimmend mit dem, was wir über die Vera soeben berichtet haben, liegen die Verhältnisse in der Decidua basalis.

Die Mukosa lässt auch hier eine deutliche Trennung in eine kompakte und spongiöse Schicht erkennen. Die Spongiosa der Basalis zeigt im wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse, wie wir sie von der entsprechenden Schicht der Vera geschildert haben; stellenweise ist diese Schicht aber noch mächtiger entwickelt, als in der Vera; die sehr stark dilatierten Drüsenlumina liegen in mehreren Etagen übereinander. Auch sind die Drüsenlichtungen mehr rund oder oval und ihre Wandungen sind nicht mit so zahlreichen vorspringenden Epithelleisten besetzt, wie wir ihnen in der Vera begegneten. Viele Drüsen scheinen durch Sekret strotzend gefüllt und dadurch ausgeweitet zu sein.[1]) Das zylindrische Drüsenepithel ist vielerorts noch schön erhalten, an anderen Stellen dagegen in fettiger Degeneration und in Zerfall begriffen und zwar entschieden in ausgedehnterem Masse, als wir es in der Vera getroffen hatten. Oft ist das Epithel von der Basalmembran abgehoben, im übrigen aber noch gut konserviert, stellenweise auch als lose Zellenmasse ins Drüsenlumen desquamiert.

---

[1]) Siegenbeek van Heukelom fand bei seinem sehr jungen Ei — eine Altersschätzung nach Tagen unterlässt der Autor — am basalen Eipol in der Serotina „einige mit Blut strotzend gefüllte, erweiterte Drüsenräume, mit flachem Epithel ausgekleidet", von denen er geneigt ist, sie als normale Bildungen anzusehen. Diese Drüsenlumina stehen aber in keiner direkten Verbindung mit dem intervillösen Raume. In meinem Präparat konnte ich nichts Analoges finden. Heukeloms Befunde erinnern an die Schilderungen von Gottschalk über seine sog. „Gefässdrüsenbahnen".

In dem Grenzbezirk zwischen Vera und Basalis, wo auch zugleich die Capsularis abzweigt, verlaufen die Drüsen mit vielfach langausgezogenem, schmalem Lumen in leichtem, nach dem Ei zu konkaven Bogen, der Eiperipherie also konzentrisch, gegen die basalen Teile der Capsularis und den Reflexawinkel zu. Diese auffallende Verlaufsweise der Drüsen macht einem ohne weiteres den Eindruck, als sei sie das Resultat von Zug und Druck, welchen das sich ausdehnende Ei auf die maternen Gewebe in seiner nächsten Umgebung ausübt. (Fig. 1.) Das Stroma, welches zwischen den weiten Drüsenlichtungen nur schmale Gewebsbrücken bildet, besteht auch hier aus den früher beschriebenen spindeligen Elementen.

In dem Zwischengewebe zwischen den obersten Muskelbündeln und den Drüsenfundi finden sich unregelmässig zerstreut vereinzelte grosse Zellen, vorwiegend von Spindelform, mit 3 und mehr Kernen versehen. Es sind das die sog. syncytialen Riesenzellen, wie sie schon von vielen Autoren (Langhans, v. Herff, Pels Leusden u. a.) beschrieben worden sind. Ihre Zahl ist bei dem 3—4 Wochen alten Ei noch recht spärlich, im Vergleich zu den Befunden an Eiern aus dem zweiten und dritten Monat; bei einem Ei von dem letzterwähnten Alter, das ebenfalls in situ erhalten war, konnte ich mich von der auffallenden Häufigkeit dieser Riesenzellen überzeugen.[1]) Was die Natur und Herkunft dieser syncytialen Gebilde betrifft, so bestehen darüber noch grosse Meinungsdifferenzen. Während die einen sie vom Syncytium der Zotten ableiten und von da in die tiefsten Schichten der Basalis und sogar in die Muskularis hineinwandern lassen (Pels Leusden), sind andere der Ansicht, dass sie in loco entstanden seien aus Bindegewebszellen, als Ausdruck sehr intensiver Gewebswucherung. Andere bringen sie in genetische Beziehung zu den Blutgefässen, von deren Endothelien (v. Herff) sie abstammen sollen, oder sie fassen sie als Abkömmlinge der Elemente der Media auf. — Ich will in dieser Frage keine Entscheidung treffen, sondern mich mit der Erwähnung begnügen, dass ich keine Anhaltspunkte dafür finden konnte, welche im Sinne einer Einwanderung vom Zottensyncytium her gedeutet werden könnten. Ebenso vermisste ich jede nähere Beziehung dieser Gebilde zu den Elementen der Gefässwand. Die Lage dieser Riesenzellen gerade in den tiefsten Schichten der Basalis und im interstitiellen Gewebe zwischen den obersten Muskelbündeln scheint mir viel mehr dafür zu sprechen,

[1]) Übereinstimmend mit Marchand, Webster, Pels Leusden.

dass sie an Ort und Stelle entstanden sind, und ich bin daher geneigt, entsprechend unsern modernen Anschauungen über Entstehung syncytialer Bildungen überhaupt, sie als den Ausdruck lokaler, sehr intensiver Gewebswucherung anzusehen.

Auch im Bereich der Decidua basalis lässt sich ganz ungezwungen die tiefste Schicht als „Grenzschicht" im Sinne von His, Kollmann, Gottschalk u. a. von der Ampullaris abtrennen; in ihr bieten die Drüsen das Bild der „ruhenden" Mukosa dar. Diese Grenzschicht besitzt bekanntlich erst nach der Geburt der Placenta grössere Bedeutung.

Der oben bereits kurz zitierte auffallende Drüsenverlauf in den Randpartien des Eibettes und im Reflexawinkel sei noch etwas genauer betrachtet. S. van Heukelom schreibt darüber in seinem Falle folgendes: „Die Spongiosadrüsen steigen um das Einest herum zur Oberfläche und können in der Compacta weiter verfolgt werden. Sie münden also an der Oberfläche der Decidua vera aus. Die Drüsenmündungen der Reflexa gehören aber Drüsen der Compacta serotinae an."

Dieser von Heukelom festgestellte Unterschied im Verlauf der Drüsen von Ampullaris und Compacta der Basalis ist in unserem Fall nicht so durchgreifend. Es setzen sich langgezogene Drüsenschläuche von der Ampullaris aufsteigend in die Reflexa fort, um dort erst auszumünden und nicht schon auf der Veraoberfläche. Dieser abweichende Befund erklärt sich aber sehr einfach aus der Altersdifferenz der Eier; das Ei von Heukelom war viel kleiner als das unsrige; es hatte einen Durchmesser von 7 mm, während das unsrige 11—12 mm misst. — Das Ei liegt in der ersten Zeit, wie von Herff, Graf Spee, Heukelom, Peters u. a. ausdrücklich betonen, nicht zwischen Compacta und Spongiosa, sondern ist vollständig in die Compacta eingebettet. Die dem Ei zugekehrte Seite der Basalis trägt eine noch ganz ansehnlich dicke Compactaschicht, welche sich im Reflexawinkel ohne erkennbare Grenze in den basalen Teil der Reflexa, die sog. „Randreflexa" (Klein) fortsetzt, die hier in ihrem Bau vollständig den Charakter der Compacta trägt. Die Capsularis wächst offenbar am Rande dadurch, dass die Compacta verae mit ihren obersten Schichten in der Bildung der Reflexa aufgeht, während ihre tieferen Teile als Compacta der Basalis einverleibt werden. Erst später, wenn das Ei einen bedeutenderen Grössendurchmesser im Verhältnis zur Dicke der Compacta und Mukosa überhaupt erlangt hat, findet die Spaltung der Vera bei dem exzentrischen Wachstum der Placenta in der leichter zerreisslichen ampullären Schicht statt. Diese Ansicht ist schon vor einer Reihe von Jahren durch Prof. v. Herff vertreten und ausführlich erörtert worden. Das vorliegende Präparat beweist die Richtigkeit dieser Anschauung.

Die dem Ei zugewandte Seite der Compacta serotinae bietet eine sehr unregelmässig gestaltete Oberfläche dar, mit kleinen warzigen Vorsprüngen, getrennt durch verschieden breite und tiefe Einbuchtungen, in welche die fötalen Zottenbäume hineinragen. Das

gleiche Verhalten der inneren Oberfläche, nur mit kleineren Niveaudifferenzen der prominenten Teile, zeigt auch die der Frucht zugekehrte Fläche der Capsularis.

Der Übergang der Compacta in die Ampullaris ist auch hier ein allmählicher. Die Drüsenlichtungen bilden grösstenteils Spalten, welche in den zentralen Partien fast senkrecht, in den Randbezirken mehr schräg der Oberfläche zustreben; oft verlaufen sie der Eioberfläche auch ganz parallel. Das Drüsenepithel ist stellenweise noch sehr schön erhalten und zwar in Drüsenabschnitten, welche in den obersten Partien der Compacta liegen. Niemals sah ich eine Drüse nach dem Fruchtkapselraum ausmünden, entgegen den Angaben früherer Autoren wie Reichert, Kundrat von Engelmann, Schwabe, Gottschalk, Ruge usw.

Das Stroma der Compacta serotinae besteht in den tieferen Schichten ebenfalls aus teils schmäleren, teils breiteren Spindelzellen mit schönem ovalem Kern. Die ödematöse Durchtränkung ist eine ungleichmässige; sie nimmt aber im allgemeinen doch, wie wir in der Vera sahen, nach der inneren Oberfläche hin zu. In den oberen Schichten begegnen wir typischen Deciduazellen mit birnförmigem, grossem Zellleib, einem oder zwei ovalen Kernen und oft eleganten Ausläufern, die untereinander anastomosieren oder sich zwischen benachbarte Zellen hineinschieben. Der Zellkörper mit seinem sich nur blass färbenden Protoplasma ist durch den grossen bläschenförmigen Kern meist bauchig aufgetrieben. Viele Zellen beeinflussen sich gegenseitig durch Druck in ihrer Gestalt, woraus eine grosse Polymorphie der Zellformen resultiert, die aber doch noch alle mehr oder weniger dem Grundtypus, der Birnform, ähnlich sehen. Verbreitet findet man auch hier die kleineren „Ersatzzellen“ (Klein). Die ganze Compacta ist durchsetzt von massenhaften Rundzellen, die aber nirgends kompaktere Infiltrate bilden.

Unterhalb der Compactaoberfläche, vom Zwischenzottenraum oft nur durch eine, meist aber durch mehrere Zelllagen getrennt, verläuft ein verschieden dicker, stellenweise unterbrochener, oft aber auf grössere Strecken kontinuierlich verfolgbarer Streifen (Nitabuch) von trüber Färbung. Er macht nicht alle Niveaudifferenzen der inneren Oberfläche getreulich mit, sondern zieht stellenweise unter einem warzigen Vorsprung quer an dessen Basis durch. Gegen die Compacta ist dieser Nitabuch'sche Fibrinstreifen ohne scharfe Grenze abgesetzt, indem ihre oberflächlichsten Zelllagen vielfach mit dem Streifen verfilzt erscheinen. Dieser Streifen, den Nitabuch genau beschrieben hat, ist von Spalten und Lücken durchsetzt, welche die „hyalin-fibrinoide Substanz“ in Balken und Schollen zerlegen; sie sind entweder leer oder enthalten Leuko-

cyten, sowie einzelne mehr oder weniger gut erhaltene zellige Elemente der Compacta.

Drüsen kommen niemals oberhalb dieses Fibrinstreifens vor. Sie finden sich aber bis dicht an diesen heran mit oft völlig intaktem Epithel. Die fötalen Zotten treten nur mit dem oberhalb dieses Streifens gelegenen Gewebe in Verbindung, wenigstens in dieser frühen Entwicklungsperiode. Nitabuch war schon der Ansicht, dass dieser Streifen die Grenze zwischen maternem und fötalem Gewebe markiere und an der Stelle der früheren Schleimhautoberfläche liege; sie meint, „er könne sich wohl in früher Zeit aus dem intervillösen Raum niedergeschlagen haben". Die Gewebsschicht oberhalb des Fibrinstreifens ist ihrer Meinung nach fötal und wird durch sie abgeleitet von der kindlichen Langhansschen Zellschicht.

Diese Ansichten, welche Ende der 1880er Jahre ausgesprochen und verteidigt wurden, bestehen heutzutage noch teilweise zu Recht, wenigstens in dem Punkte, dass der Fibrinstreifen in dieser frühen Entwicklungsperiode der Placenta die Grenze bilde zwischen fötalem und maternem Anteil des Mutterkuchens. Über seine Entstehung haben allerdings die Meinungen mannigfache Wandlungen erfahren. Die alte Anschauung von Nitabuch, welche den Fibrinstreifen an die Stelle des mütterlichen Schleimhautepithels verlegte, war nur so lange haltbar, als die gewöhnlich nach Burkhard Seiler benannte Umwallungstheorie bei der Implantation des Eies in die Mucosa uteri ihre Alleinherrschaft behauptete. Seit dagegen die moderne Einsenkungstheorie, wie wir sie als schöne Frucht der mühevollen Forschungen von Berry Hart, Graf von Spee, v. Herff[1]), Peters, Siegenbeek van Heukelom kennen, der alten Theorie das Feld strittig macht, musste auch die alte Auffassung über die Genesis des Fibrinstreifens fallen. Die Meinungen der Autoren über Natur und Entstehung des Nitabuchschen Streifens sind noch heute geteilt. Wenn wir annehmen, dass die über ihm lagernde Schicht fötalen Ursprungs sei, entstanden durch eine Wucherung des kindlichen Ektoderms — diese Schicht wird

[1]) v. Herff stand schon 1896, gestützt auf die Untersuchungen des Grafen v. Spee über die Einbettung des Meerschweincheneies, auf dem modernen Standpunkt, indem er bewies, dass die alte Seilersche Theorie unrichtig sei, und die Theorie verfocht, „dass das Ei in die Schleimhaut sich einlagere, und dass die Reflexa nicht durch Umwallung entstehe".

Allerdings hatte schon früher (1891) Berry Hart (cit. nach v. Herff) die gleiche Ansicht ausgesprochen, wenn auch mit der Einschränkung — im Vergleich zu der modernen Anschauung —, dass diese intramucöse Implantation nicht an irgend einer beliebigen Stelle der intakten Schleimhaut vor sich gehen könne, sondern dass das Ei eine solche Stelle zur Einnistung auswähle, wo der oberflächliche Epithelbelag von der unmittelbar vorausgegangenen Menstruation her fehle und somit seinem Eindringen nicht mehr die Schutzmauer des Epithels entgegenstände, sondern das Ei sich direkt in's Stroma einsenken könne.

seit dem Vorgange Hubrechts, Siegenbeek van Heukeloms und Peters' gewöhnlich als Trophoblast bezeichnet —, und uns vergegenwärtigen, welche Eigenschaften diesem fötalen Ektoderm innezuwohnen scheinen (Bumm, v. Spee, Heukelom, Peters), die in ihrer Gesamtheit als histolytisches oder cytolytisches Vermögen bezeichnet werden, so lässt sich ohne jeden Zwang erklären, dass gerade an der Berührungsstelle von kindlichem und mütterlichem Gewebe, durch diese energische „ätzende oder fressende, verdauende Wirkung (Bumm)" des Trophoblastes eine derartige Umwandlung der nächsten Gewebsschichten zustande kommen könne, welche wir in Form des „Fibrinstreifens" kennen lernten. Dieser Streifen ist nach dem Gesagten, sowie nach übereinstimmender Angabe der Autoren und auch nach unseren eigenen Befunden durchaus nicht etwa reines, koaguliertes Fibrin, sondern er besteht vielmehr aus einem Mixtum compositum ganz heterogener Elemente. Wir finden in ihm, wie oben bereits erwähnt, Deciduazellen, Elemente des Trophoblastes, weisse und rote Blutkörperchen in sehr verschiedenen Stadien der Konservierung resp. des Zerfalls, und alle diese Elemente eingebettet in eine hyalinfibrinoide Zwischensubstanz, welche ähnliche färberische Eigenschaften darbietet wie das Fibrin eines Thrombus (Ackermann). Langhans bezeichnete diese Substanz als „kanalisiertes Fibrin". Unseren modernen pathologisch-anatomischen Anschauungen entsprechend könnten wir das histologische Bild am ehesten mit dem der „Koagulationsnekrose" im Sinne von Weigert vergleichen[1]).

---

[1]) Erst nach Abschluss dieser Arbeit kam mir eine Veröffentlichung von V. Albeck („Über die subchorialen Cysten" in der Zeitschr. f. Geb. u. Gynäk. 1904. Bd. 51. Heft I) zur Kenntnis, laut welcher dieser Autor über den Nitabuch'schen Fibriustreifen ganz abweichender Meinung ist. Nachdem sowohl A. als früher Winkler beim Färben des „Fibrinstreifens" nach der Weigertschen Methode ein negatives Resultat erhielten, glaubt A. sich zum Schlusse berechtigt, dass der Streifen mit „Fibrin" nichts zu tun habe. Gestützt auf die Befunde an Präparaten, die nach Hansen gefärbt waren, glaubt A. „den unumstösslichen Beweis" erbracht zu haben, dass der Nitabuchsche Streifen aufgebaut sei „aus retikulärem Bindegewebe, dessen Fibrillen von den Deciduazellen als ektoplasmatische (?) Formationen gebildet seien, und dass er nicht die Grenze zwischen fötalem und maternem Anteil der Placenta bilden könne". Ferner führt er aus, dass „stellenweise die Zotten nach Verlust ihres Epithelmantels in die Oberfläche der Basalis hineinwachsen, und dass ihr fibrilläres Stroma direkt in die Bildung des ‚Fibrinstreifens' übergehe resp. sich in dem Streifen ausbreite".

Dieser Ansicht Albecks gegenüber kann ich nur erwidern, dass ich leider die Weigertsche und Hansensche Färbung an meinen Präparaten nicht ausgeführt habe. Nichtsdestoweniger glaube ich keineswegs, dass Albecks Auffassung über die Natur des Fibrinstreifens in dem Masse „abschliessend" sei, wie der Autor meint. Denn er arbeitete meist mit Material aus den letzten Monaten der Gravidität sogar mit reifen Placenten, an denen bekanntlich die Verhältnisse zum Studium der fraglichen Gebilde nicht mehr klar sind, wie das in frühen Entwicklungsperioden der Fall ist; man ist daher Täuschungen viel leichter ausgesetzt.

Ein weiterer sehr auffallender Unterschied zwischen der Schicht ober- und unterhalb des Fibrinstreifens ist, abgesehen von der Form, Grösse und Anordnung ihrer zelligen Elemente, in dem völligen Mangel einer Rundzelleninfiltration in dieser oberflächlisten Schicht gegeben. Ferner ist das Verhalten der Trophoblastschale zu den Gefässen ein ganz anderes, als das der Compacta. Während in letzterer die Vaskularisation eine sehr reichliche ist, indem öfters Arterienquerschnitte in kleineren Gruppen beisammen liegen (= Querschnitte von Korkzieherwindungen), anderseits weite Venenspalten in schräger Richtung zur Oberfläche emporsteigen und dazwischen reichlich weite Kapillarrohre gebettet liegen, sieht man in der Schicht oberhalb des Nitabuchschen Streifens keine Kapillaren mehr. Man trifft nur grössere Venen und Arterien, welche an Stellen, wo die Trophoblastschale unterbrochen ist, den Fibrinstreifen durchsetzend direkt in den intervillösen Raum ausmünden.

Die Decidua capsularis.

Die vorliegende Fruchtkapsel erhebt sich durchaus nicht allseitig gleichmässig aus der Oberfläche der Mucosa; der eine Pol ist viel-

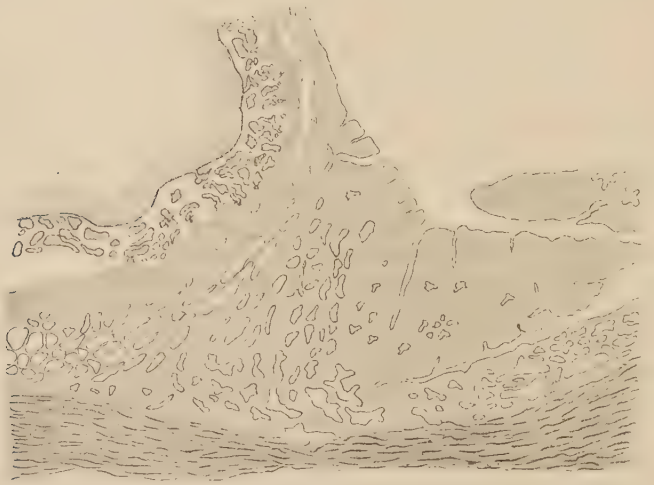

Fig. 1.

mehr fast frei überhangend, während der entgegengesetzte noch zur Hälfte in der Mucosa drin steckt. Die Dicke der Vera ist in der direkten Umgebung des Eibettes ebenfalls sehr verschieden, wie ein Blick auf Fig. 1—3 zeigt.

Diese Übersichtsbilder des Reflexawinkels illustrieren ebenfalls sehr deutlich den direkten Übergang der Compacta verae und basalis in die Decidua capsularis. Besonders charakteristisch ist in dieser Beziehung der Drüsenverlauf, auf den früher schon hingewiesen worden ist. Die Capsularis ist in ihren basalen Teilen, der sog. Randreflexa (Klein), noch ziemlich reich an Drüsen, welche hier schmale, langgezogene, spaltenförmige Lumina aufweisen als Ausdruck der schon oben eingehend erörterten Zug- und Druckwirkung, der diese Partien bei der Ausdehnung der Fruchtkapsel

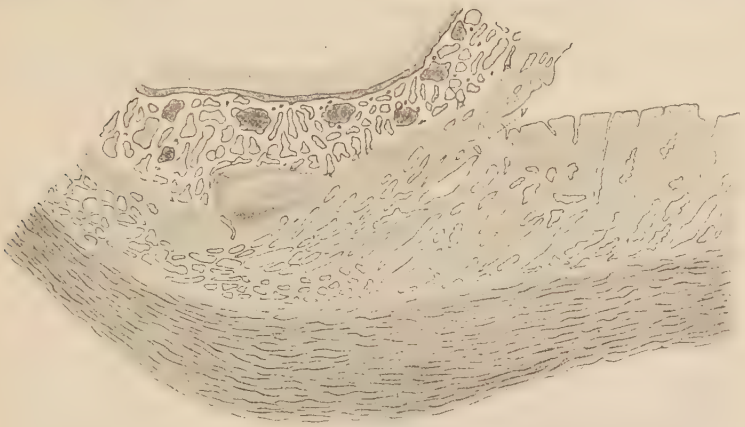

Fig. 2.

ausgesetzt sind. Das Drüsenepithel ist hier sehr schön erhalten. Man sieht vielfach auch in exquisiter Weise die Drüsen auf der Aussenfläche der Capsularis nach dem Cavum uteri zu ausmünden, dagegen niemals gegen die Höhle der Fruchtkapsel zu in den intervillösen Raum.

In gleich entschiedener Weise sprechen sich über das Verhalten der Drüsenausmündungen v. Herff, S. v. Heukelom, Peters, K. v. Tussenbroek und die Grosszahl der neueren Beobachter aus. Immerhin fehlt es in der Literatur nicht an gegenteiligen Angaben[1]), so bei Reichert, Kundrat, Schwabe, Ruge, Leopold, Gottschalk u. a.

[1]) Diese Deutung von derartigen Befunden, ebenso wie die Angaben Reicherts, Kundrats, Schwabes und Leopolds von erhalten gebliebenem Mucosaepithel auf der Basalisoberfläche gegen den intervillösen Raum zu sind ja überhaupt nur denkbar unter Annahme der alten Seilerschen Umwallungstheorie des Eies. Es lagen hier offenbar Täuschungen und Verwechslungen vor mit Trophoblastresten, syncytialen Bildungen oder Resten von abgerissenen Haftzotten.

Die Aussenfläche der Capsularis trägt ein kubisches Epithel ohne Flimmerhaare, das eine kontinuierliche Fortsetzung des epithelialen Überzuges der Vera darstellt.

Die Breite des Stromas der Capsularis nimmt von der Basis gegen ihren Pol zu allmälig ab, und ebenso verhält es sich auch mit dem Drüsen- und Gefässreichtum. Letztere Gebilde sind nur in den basalen Teilen der Randreflexa noch reichlich vorhanden und gut konserviert. Gegen den Reflexapol zu bilden die verkümmerten Drüsen oft nur noch ganz platte, fast lumenlose Spalten mit mehr oder weniger hochgradig degeneriertem Epithel. Gefässe fehlen gegen den Pol zu vollkommen.

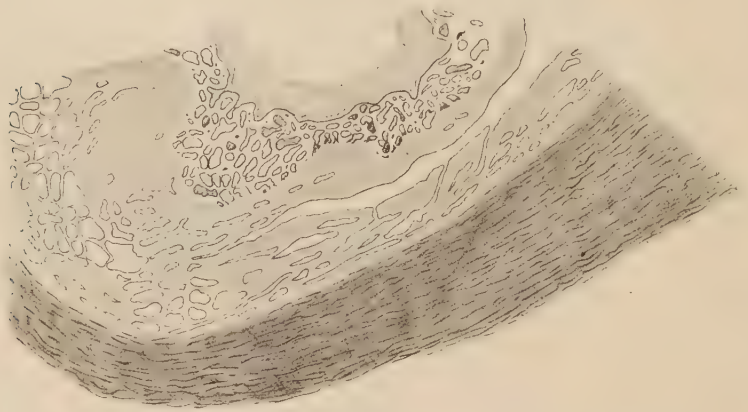

Fig. 3.

Im Reflexawinkel liegt, in die Compacta allseitig eingeschlossen, ein grösserer unregelmässiger Hohlraum, der von sehr schön erhaltenem Endothel austapeziert ist; im übrigen besitzt er keine besondere Wandung (siehe Fig. 2 bei V) In seinem Lumen findet man noch gut erhaltene rote und weisse Blutkörperchen. Es handelt sich hier offenbar um den Randsinus; in ihn sieht man eine Anzahl Seitenäste einmünden. Auf Schnittserien lässt sich erkennen dass diese Seitenäste zum Teil aus dem intervillösen Raum, zum Teil aus der Compacta reflexae et verae herstammen.

Der histologische Bau des Stromas der Decidua capsularis stimmt vielfach mit dem der Compacta deciduae überein. Die Deciduazellen sind hier vielleicht ein wenig kleiner als in der Vera und Basalis; ihr Gefüge ist entschieden dichter, da die ödematöse Durchtränkung hier so gut wie vollkommen fehlt. In den basalen

Teilen der Reflexa konnte ich, entgegen den Angaben anderer Forscher, keine Anzeichen von Gewebsdegeneration finden; im Gegenteil: die histologischen Details über den Aufbau des Decidualstromas sind in der Randreflexa, wegen sehr schöner Erhaltung der zelligen Elemente, sehr klar und zum Studium besonders geeignet.

Der auffallendste Unterschied im histologischen Bau der Capsularis im Vergleich zu der Compacta verae oder basalis ist die entschieden viel geringere Infiltration mit kleinen Rundzellen; es kommen wohl vereinzelte Stellen vor, wo die Rundzellen im Reflexastroma fleckweise gehäuft angetroffen werden, ohne dass irgendein plausibler Grund dafür sich nachweisen liesse; aber eine diffuse Infiltration wie in der Compacta verae fehlt hier.

In den basalen Teilen der Reflexa finden wir noch einen ziemlich ansehnlichen Reichtum an stark erweiterten Kapillargefässen mit schönen Endothelrohren und sehr gut erhaltenem Blut als Inhalt. Je weiter wir aber in der Capsularis gegen die Kuppe emporsteigen, desto mehr begegnen unserem Auge Bilder, welche uns in ihrer Gesamtheit den Eindruck machen, als handle es sich um ein dem baldigen Untergange geweihtes Gewebe. Die Kerne färben sich in einzelnen Zellen nur mangelhaft, oder auch gar nicht mehr; die Zellgrenzen verwischen sich allmälig; das Protoplasma der Zellleiber zeigt stellenweise die verschiedensten Grade degenerativer Veränderungen. Das ganze histologische Bild wird verschwommen, und am Reflexapol finden wir ein Gewebe, in welchem von strukturellen und histologischen Einzelheiten nichts Deutliches mehr zu erkennen ist. Der äussere Epithelüberzug nimmt an dieser regressiven Metamorphose ebenfalls Anteil, indem seine Zellelemente ungefähr von der Mitte der Capsularis an beginnen fettig zu entarten und zu zerfallen; im obersten Drittel, in der „Polarzone", fehlt der Epithelmantel vollständig. Der ganze Reflexapol bildet einen Bezirk ohne näher definierbare Struktur, indem deutliche Zellindividuen sich kaum mehr voneinander unterscheiden und abgrenzen lassen.

Diese auffallenden Umwandlungen, welche das strukturelle Bild der Capsularis an dieser Stelle, der Reichertschen Narbe, erfahren hat, erklären sich leicht, wenn wir uns die Genesis der Reflexa vergegenwärtigen. Über ihre Entstehung sind natürlich die Ansichten sehr verschieden, je nachdem man sich zu dieser oder jener Theorie der Eiimplantation bekennt.

Die Anhänger der alten Seilerschen Umwallungstheorie lassen sie aus der Verschmelzung der das Ei als „Reflexa" über- und umwuchernden Mucosafalten hervorgehen. Stellt man sich aber auf Seite der Implantationstheorie (v. Spee, v. Herff, v. Heukelom, Peters, Tussenbroek), so entspricht diese Stelle naturgemäss dem

Ort der primären Einsertion, d. h. der Stelle, wo das Ei sich in die Schleimhaut einbohrte. Während dieses Vorganges enssteht offenbar, wie aus jeder anderen Wunde, eine, wenn auch vielleicht geringgradige, Exsudation von koagulabler Gewebsflüssigkeit ev. von Blut. Dieses Exsudat erstarrt, und die geronnenen Massen verschliessen nun gleichsam als Pfropf die Einbruchspforte hinter dem implantierten Ei. Dieses Gerinnsel wurde von Peters als „Gewebspilz" bezeichnet, ein Name, den der Autor aus der speziellen Form des Gebildes bei seinem jüngsten, bekannten menschlichen Ei ableitete. Später, wenn sich die Fruchtkapsel vergrössert, erfahren gerade diese polaren Bezirke die stärkste Dehnung. Die natürliche Folge davon ist das Kollabieren der Blutgefässe und Saftbahnen, wegen Überdehnung der Polarzone; damit wird diesem Gewebe die Nahrungszufuhr abgeschnitten; die unvermeidliche Konsequenz davon ist eine schwere und nachhaltige Ernährungsstörung der betroffenen Gewebe, die uns in Form hochgradiger degenerativer Zellveränderungen entgegentritt.

Je weiter wir uns in der Capsularis vom Pol entfernen, desto weniger muss sich diese Wirkung des Innendruckes auf die Gewebsernährung bemerkbar machen, und daher sehen wir auch die Entartung der zelligen Elemente am Polscheitel am weitesten fortgeschritten, währand sie gegen die Mitte der Reflexa zu allmälig abnimmt und in den basalen Teilen wieder völlig normalem und gut ernährtem Gewebe Platz macht.

Fruchtblase und fötale Eihüllen.

Die Fruchtblase bildet auf dem Querschnitte ein ovales, etwas abgeplattetes Gebilde, dessen Wandung stellenweise leichte Faltungen aufweist. Der Embryo wurde, wie eingangs bemerkt, herausgenommen und anderweitig untersucht.

Ein Amnion, das die Keimblase gegen das Lumen der Fruchthöhle zu auskleidete, ist hier nicht zu entdecken. An seiner Stelle liegen dem chorialen Stroma nach innen zu anscheinend geronnene, amorphe Massen auf, wie ich sie bei verschiedenen Autoren[1]) erwähnt fand; sie färben sich kaum und lassen keine Formelemente erkennen. (Fig. 1—3.)

Die Wandung der Fruchtblase (Fig. 4) wird hier einzig durch das Chorion gebildet. Dieses besteht aus einem bindegewebigen Stroma und einem überall deutlich zweischichtigen Epithelsaum,

[1]) Vgl. Pfannenstiel.

der dasselbe als kontinuierlicher Überzug gegen den intervillösen Raum zu abgrenzt.

Das bindegewebige Stroma des Chorions bildet eine Schicht von ziemlich gleichmässiger Breite. Histologisch besteht es aus einem sich sehr blass färbenden, deutlich fibrillären Gewebe, dessen Zellen und feine Fibrillenbündel streckenweise der Epitheloberfläche sehr schön parallel angeordnet sind. Zwischen den Fibrillen liegen elegante, schmale, spindelige Zellen mit langem, schmalem, fast stäbchenförmigem Kern; ihre Zellleiber sind an den Polen in lange Ausläufer ausgezogen.

Vereinzelt finden sich auch Spindelzellen mit plumperem Leib und ovalem Kern zwischen die schlanken Elemente eingestreut.

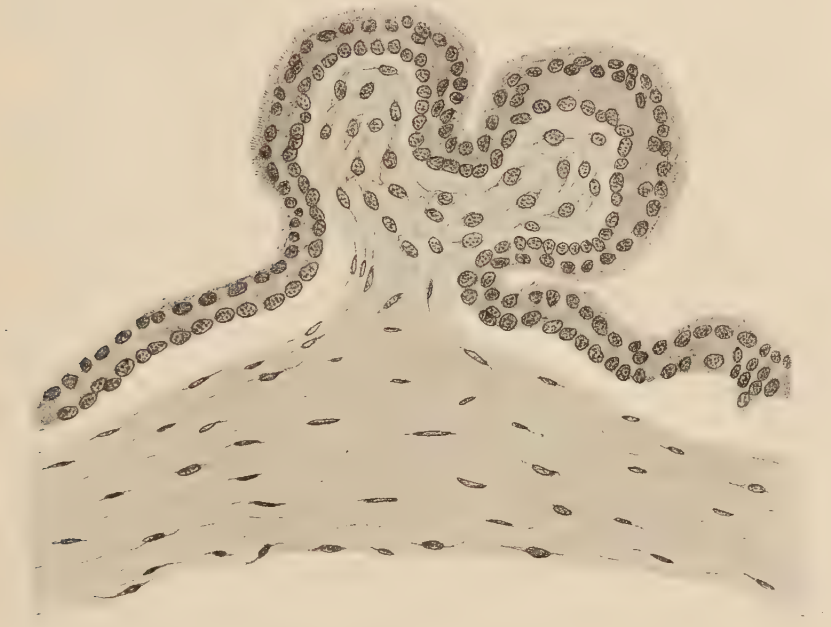

Fig. 4.

Das Stroma chorii enthält eine reichliche Anzahl von Gefässen verschiedenen Kalibers, die stellenweise strotzend mit fötalem Blut gefüllt sind.

Eine strukturlose Membrana limitans zwischen Chorialstroma und Epithel, wie sie Langhans zuerst beschrieb, konnte ich an diesem jungen Ei nirgends deutlich auffinden.[1])

[1]) Bei einem andern, ebenfalls in situ erhaltenen Ei aus dem dritten Monat fand ich dagegen diese stark lichtbrechende Basalmembran als äussere Abgrenzung des Stromas, besonders da, wo letzteres sich vom Epithelmantel

An meinen Präparaten sind im Chorialstroma keine zwei deutlich voneinander unterscheidbare Schichten, eine tiefere, fibrilläre und eine mehr oberflächliche, subepitheliale Gefässschicht — eine Unterscheidung, welche Langhans zuerst aufstellte — zu differenzieren. Bei älteren Placenten aus dem dritten und vierten Monat tritt dagegen dieser Unterschied ziemlich deutlich hervor, wie ich mich zur Genüge überzeugen konnte. Bei einem 3 bis 4 Wochen alten Ei dagegen liegen die Blutgefässe meist mitten in das Stroma chorii eingebettet.

Die Gefässe, die zu dieser Zeit nur ein einfaches Endothelrohr als Wandung besitzen, sind in der Regel so voluminös im Verhältnis zur Dicke des Chorialstromas, dass sie fast seine ganze Breite einnehmen.

Das Stroma besitzt keine schärfer markierte Grenze gegen die Fruchthöhle zu; es geht vielmehr in allmäliger Weise in die schon oben erwähnten strukturlosen Gerinnungsmassen über.

Gegen den intervillösen Raum zu wird das Chorion von einer kontinuierlichen Epithelschicht bekleidet. Diese besteht durchweg aus zwei innig miteinander verbundenen Zelllagen von total verschiedenem Charakter. Die untere, dem Stroma unmittelbar aufsitzende Zellreihe besteht aus schönen, grossen, voneinander in der Regel deutlich getrennten Elementen, deren Protoplasma sich nur sehr wenig färbt und einen ebenfalls schwach tingiblen, grossen, runden oder leicht ovalen Kern einschliesst mit sehr schöner Kernstruktur. Die Zellgrenzen sind meist deutlich ausgeprägt. Die einzelnen Elemente stossen mit ihren kurzen Breitseiten geradlinig zusammen; die beiden Längsseiten dagegen sind leicht bauchig vorgewölbt, so dass aus diesem durchaus typischen Verhalten eine Zellform resultiert, welche schon von ihrem ersten Beschreiber, Langhans, sehr zutreffend als „Tonnenform“ bezeichnet wurde. Nach ihrem Entdecker, dem wir so vieles auf dem Gebiete der menschlichen Placentarforschung verdanken, wird diese Schicht „Langhans'sche Zellschicht“ genannt.

Was die entwicklungsgeschichtliche Provenienz dieser Zellschicht betrifft, so bildet dieser Punkt ebenso wie die Abstammung der zweiten Epithelschicht, des Syncytiums, noch gegenwärtig den Gegenstand lebhafter Kontroverse in der Placentarforschung. Die Elemente der Zellschicht wurden schon von allen

---

etwas retrahiert hat, sehr deutlich ausgeprägt. Michaëlis fand diese Membrana limitans an jungen Abortiveiern regelmässig. Nach diesem Autor sollen die Ausläufer der Stromazellen in ihr inserieren.

möglichen Gewebsarten abzuleiten versucht. Früher fand die Ansicht, dass sie mesodermaler, also bindegewebiger Natur seien, und nur eine besonders differenzierte Schicht des chorialen resp. Zottenstromas darstellten, begeisterte Verteidiger und zahlreiche Anhänger.[1]) Andere liessen die Zellschicht als mehr „unkonstante Schicht" aus dem darüber liegenden Syncytium hervorgehen (Kastschenko[2]); sie wäre dann ein Gebilde epithelialer Natur. Wieder andere betrachten sie als Matrix, als Ersatzzellenschicht für das Syncytium (Ulesko Stroganowa und die meisten modernen Autoren).

Es fehlt in der Literatur auch keineswegs an Stimmen, welche die Zellschicht bis zum Ende der Schwangerschaft, d. h. also an reifen Placenten, allerdings nicht als kontinuierliche Zellreihe, sondern nur streckenweise, teils in veränderter Gestalt mit sehr stark abgeplatteten Elementen gefunden haben wollen (Langhans). Die Entscheidung dieser letzteren Frage steht aber noch aus.

Ich möchte hier nicht unerwähnt lassen, dass ich noch Gelegenheit hatte, eine ganze Reihe von menschlichen Placenten aus den verschiedenen Epochen der Schwangerschaft, vom zweiten bis zehnten Monat daraufhin zu untersuchen. An Placenten aus dem IV.—V. Monat fand ich die Zellschicht noch nahezu unverändert als kontinuierliche Zellreihe unterhalb des Syncytiums. An älteren Placenten aus der zweiten Hälfte der Gravidität sah ich an einzelnen Zotten hier und da unter dem Syncytium Verbände von 3—5 Zellen, die allerdings nicht mehr immer die typische Tonnenform der Langhans'schen Zellen aufwiesen, aber doch nach Gestalt, Grösse und Anordnung, sowie im Verhalten zum Syncytium durchaus als Reste der Zellschicht gedeutet werden können.[3]) Warum die Zellschicht später verschwindet und was aus ihr wird (Syncytium?), das sind alles Fragen, die zur Stunde noch ihrer Lösung harren.

Die Abgrenzung der Zellschicht gegen die darüber lagernde zweite Epithelschicht, die man jetzt gewöhnlich als Syncytium (Plasmodium oder Symplasma) bezeichnet, ist in der Regel eine sehr scharfe. Die tonnenförmigen Zellkörper der Zellschicht lagern sich dem Syncytium für gewöhnlich sehr innig an und liegen meist in halbmondförmigen Nischen desselben eingebettet (Fig. 5), d. h. mit anderen Worten das Syncytium schickt feine, arkadenartige Vorsprünge und Leisten zwischen die Elemente der Zellschicht hinein, indem es sich denselben vermöge seines labilen Aggregatzustandes sehr innig anzuschmiegen vermag.

---

[1]) Früher Langhans selber.

[2]) Ebenso Johannsen und Blacher.

[3]) Das Gleiche konstatierten Webster und Pfannenstiel. Kossmann lässt die Zellschicht ganz allgemein bis zur Geburt, in sehr stark abgeplattetem Zustande persistieren.

Das Syncytium ist ein Gewebe ganz eigener Art, weil es im Gegensatz zu den gewöhnlichen epithelialen Zellverbänden die einzelnen Zellindividuen nicht durch deutlich erkennbare Zellgrenzen, wie wir das sonst zu sehen gewohnt sind, getrennt enthält, sondern die Zellleiber sind hier innig miteinander zu einer einheitlichen Protoplasmamasse verschmolzen, in welcher die Zellkerne eingeschlossen liegen. Das Syncytium bildet eine homogene[1]), sehr feinkörnige, sich intensiv färbende Protoplasmaschicht, die in etwas wechselnder Dicke die Zellschicht überlagert und eine Menge stark färbbarer runder oder ovaler Kerne einschliesst. Diese Kerne sind bedeutend kleiner als diejenigen der Zellschicht. Bezeichnend ist die unregelmässige Verteilung der Kerne im Symplasma, indem sie stellenweise dicht gedrängt beieinander stehen, an anderen Orten in grossen Abständen voneinander entfernt liegen, ja auf grössere Strecken sogar vollständig fehlen können.

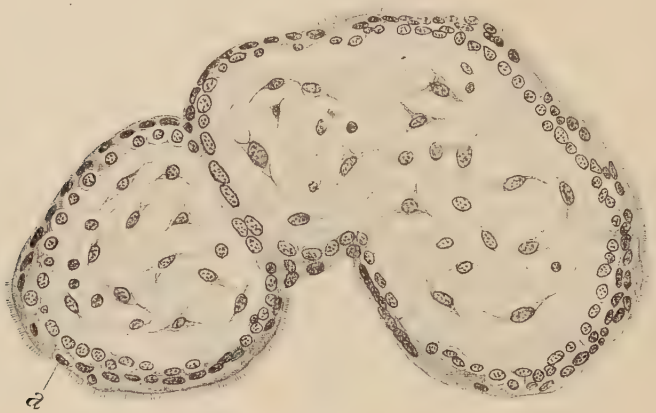

Fig. 5.

In Anbetracht der grossen Variationen, die das Syncytium in bezug auf Breite und Kernanordnung darbietet, drängt sich jedem Beobachter unwillkürlich der Gedanke auf, dass diese Schicht ein sehr labiles Gebilde ohne fixe Form darstellt. Diese Auffassung erklärt uns auch am einfachsten die mannigfaltigen Bilder und Formen, in welchen dieses Plasmodium uns begegnet.

Nach Kossmann stellt das Syncytium „eine Art von zäher Flüssigkeit mit Kernen dar". Diese zähflüssige Masse umgibt das Chorion und die Zotten, und das so vielgestaltige Bild der syncytialen Gebilde in der Placenta wäre nur

[1]) In jüngster Zeit hat O. Fellner im Syncytium junger und älterer menschlicher Placenten durch spezielle Färbungsverfahren eine äussere und innere marginale Schicht von einer mittleren Zone unterscheiden können; es gelang ihm sogar, die Schichten zum Teil zu isolieren. Eine Bestätigung seiner Befunde steht noch aus.

als eine Fixation des nicht formbeständigen Plasmodiums in einem gegebenen Moment, quasi „als Momentphotographie“ aufzufassen. Diese Ansicht hat ja zweifelsohne viel für sich; immerhin glaube ich, dass Kossmann den Grad der Labilität des Syncytiums doch etwas überschätzt. Denn obschon die Vielgestaltigkeit der syncytialen Bildungen durchaus anerkannt werden muss, so sehen wir in Sonderheit am syncytialen Überzug des Chorions auf weite Strecken die plasmodiale Schicht in gleichbleibender Dicke sich hinziehen, wobei die Kerne oft auch in nahezu gleichen Intervallen voneinander abstehen, so dass hier der Eindruck der „grossen Formunbeständigkeit“ dieser Schicht entschieden fehlt; abgesehen von den mangelnden Zellgrenzen ist hier die Gruppierung der Kerne zueinander ebenso regelmässig, wie in einem gewöhnlichen Zylinderepithel.

Die Form der Kerne ist auch wechselnd; die Hauptformen sind rund und oval; stellenweise sind sie ganz schmal, abgeplattet, letzteres besonders an Stellen, wo das Syncytium nur in ganz schmaler Zone die Langhans'schen Zellen überzieht. Die Kerne im Plasmodium färben sich sehr intensiv und unterscheiden sich schon durch dieses tinktorielle Verhalten von den Kernen der Zellschicht. (Fig. 5 und 7.)

Über die Art und Weise, wie die Vermehrung der Kerne im Syncytium stattfindet, sind die Meinungen noch geteilt. Während einige Forscher diese Kerne in mitotischer Teilung gefunden und beschrieben haben (S. van Heukelom), vermisste die Mehrzahl der Autoren jede Spur von Bildern, welche für indirekte Kernvermehrung sprächen; sie neigen daher zur Ansicht, dass die Kernvermehrung durch amitotische, direkte Teilung vor sich gehe.[1]) An meinen Präparaten fand ich keine einzige Stelle im Syncytium, welche im Sinne einer Mitose gedeutet werden könnte. Dieser völlig negative Befund in dieser Beziehung bei der sorgfältigen Härtung und Fixierung des Präparates wäre doch sehr auffallend, wenn hier tatsächlich Mitosen stattfinden sollten; denn die Kernstruktur ist fast durchweg tadellos erhalten, und in den Elementen der Zellschicht finden sich ganz unzweifelhafte Karyokinesen, die sehr gut konserviert sind. Ich schliesse mich daher der Meinung derjenigen Autoren an, welche eine amitotische Kernteilung im Syncytium annehmen.

Weit verbreitet begegnen wir im Syncytium deutlichen Vakuolen, ganz regellos in dieser Schicht verteilt. Über die

[1]) v. Spee schliesst aus dem Fehlen aller Anzeichen von Kernvermehrung, dass das Syncytium überhaupt sich nicht selbständig vermehren könne und daher zum Wachstum „auf Zuzug von aussen“ angewiesen sei.

Deutung dieser Gebilde bestehen zur Zeit noch grosse Meinungsverschiedenheiten. Sie bilden meist schön runde, oft aber auch ovale, scharf umschriebene ungefärbte Lücken in der sonst homogenen protoplasmatischen Masse, die in ganz verschiedenen Abständen im Syncytium verteilt liegen. Ihre Grösse wechselt sehr, indem sie schwankt zwischen ungefähr Kerngrösse und einem Mehr- bis Vielfachen des Kernvolumens.

Diese Vakuolen wurden von den meisten Forschern beschrieben, so dass an ihrem allgemeinen Vorkommen nicht gezweifelt werden kann. Sie erfahren aber von den einzelnen Autoren eine durchaus verschiedene Deutung und Auffassung. Während die einen geneigt sind, sie als völlig normale Bildungen zu betrachten (Kossmann, Kastschenko, Ahlfeld, Marchand, v. Spee-Dobbert, Pfannenstiel u. a.), die mit dem Stoffwechsel, mit der Nahrungsaufnahme des fötalen Gewebes aus dem mütterlichen Blut oder aber mit der Bildung von Bluträumen (Kossmann) zusammenhängen, sind die anderen der Ansicht, dass es sich hierbei um pathologische Veränderungen handle, indem sie dieselben als Ausdruck eines Degenerationsvorganges (u. a. Hofmeier und Gottschalk), als Leichenerscheinungen (Langhans, Eckardt u. a.) oder Kunstprodukte, bei der Fixierung der Präparate entstanden, auffassen. — Ich bin wegen ihres regelmässigen Vorkommens sehr geneigt, sie als normale Bildungen aufzufassen. Wie sie entstehen und was für eine spezielle Bedeutung ihnen zukommt, bildet noch eine unentschiedene Streitfrage. Übrigens kann in einem so labilen Gewebe, wie das Syncytium eines ist, dem vielleicht sogar amöboide Bewegungsfähigkeit[1]) zukommt, das Auftreten derartiger Vakuolen nicht überraschen, ohne dass man gleich an einen Degenerationsprozess zu denken braucht.

Die scharfe Trennung von Syncytium und Zellschicht, wie wir sie im Vorhergehenden schilderten, ist aber durchaus nicht überall gleich deutlich ausgesprochen. Es fehlt nicht an Stellen, wo die beiden Epithelschichten einen einzigen und einheitlichen plasmodialen Streifen zu bilden scheinen, in welchem nur noch die typische Anordnung der zwei Kernreihen, sowie die Grösse, Form und Färbbarkeit der Kerne die Entstehung durch Verschmelzung resp. ungenügende Differenzierung der beiden sonst distinkten Epithelreihen erkennen lassen (Fig. 4 und 6). Langhans ist geneigt, diese Unterschiede im Verhalten der beiden Epithelschichten zueinander auf die relative Frische des Präparates bei der Fixierung und auf die Art der im speziellen Fall verwendeten Fixationsflüssigkeiten zurückzuführen. Es ist aber bei dieser Annahme doch auffallend, dass man die beiden Varietäten der Erscheinungsform

[1]) S. v. Heukelom und Pfannenstiel sprechen ebenfalls diese Ansicht aus.

des Epithelmantels vielfach dicht nebeneinander im gleichen Präparat, ja an der gleichen Zotte antrifft, wobei doch der Erhaltungszustand im Momente des Fixierens überall der gleiche gewesen sein muss. Es wäre höchstens denkbar, dass die Fixationslösung nicht in gleich rascher Weise zu den verschiedenen Stellen des Präparates hingelangen konnte und daher die einzelnen Partien doch nicht gleichzeitig fixiert wurden. Diese Ansicht scheint mir die erwähnten Unterschiede am zwangslosesten zu erklären. Oder sollten wir aus diesen Befunden vielleicht auf die nahe genetische Beziehung der beiden Epithelschichten zueinander schliessen dürfen? — Es ist allerdings sehr verlockend, diese Frage in bejahendem Sinne zu beantworten.

Dafür aber, dass die „verschmolzenen Partien" des Epithelmantels auch tadellos frisch fixiert wurden, scheint mir der Umstand zu sprechen, dass das Syncytium auch hier auf seiner Aussenfläche gegen den intervillösen Raum zu, allerdings nicht kontinuierlich, aber doch oft auf weite Strecken hin, einen Besatz von schön erhaltenen feinen Flimmerhärchen trägt (Fig. 4). Diese Beobachtung ist durchaus nicht neu; denn dieser feine Härchenbesatz wurde schon von einer Anzahl von Autoren erwähnt[1]), während andere auch an gut erhaltenem Material vergebens danach suchten.

Bei dem Studium der ausgedehnten Literatur über die Placenta fand ich schon in den ersten Arbeiten von Langhans eine diesbezügliche Bemerkung. Dieser Autor steht aber diesem Befund sogleich skeptisch und kritisch gegenüber und ist alsbald geneigt, ihn für ein Kunstprodukt anzusprechen. Er äussert sich folgendermassen darüber: „Bei ganz frisch fixierten Präparaten ist die Oberfläche des Epithels mit grösseren oder kleineren hyalinen Kugeln bedeckt, völlig den bekannten, beim Absterben der Zellen austretenden Eiweisstropfen entsprechend, die hier offenbar in gleicher Weise zu deuten sind. Man sieht sie auch noch vielfach durch feine Stiele in Verbindung mit dem Epithel, oder das letztere erscheint — ein noch früheres Stadium — wie mit feinen, allerdings kurzen und verhältnismässig breiten, ausserordentlich dicht stehenden Cilien besetzt, welche am freien Ende spitz sind oder eine verschieden grosse kugelige Anschwellung tragen.

Kastschenko spricht ebenfalls von diesem Cilienbesatz des Syncytiums. Er beschreibt seine Befunde mit folgenden Worten: „Der freie Rand des Epithels ist gewöhnlich von einer Reihe feiner Stäbchen oder kürzerer Härchen besetzt, die wahrscheinlich den nach aussen stehenden freien Enden der Fäden (welche nach seinen Angaben das syncytiale Protoplasma durchziehen) entsprechen." Dieser Autor fasst den Härchenbesatz also

---

[1]) Langhans, Nitabuch, Kastschenko, v. Kupffer, Merttens, v. Spee, v. Herff, Marchand, Ahlfeld, Bumm, Pfannenstiel.

nicht als Kunstprodukt auf, sondern als einen normalen Bestandteil des Syncytiums.

In einer Arbeit von v. Kupffer fand ich diesen „Flimmersaum“ (1888) erwähnt: „Die Zellen der äusseren Schicht zeigen an der freien Fläche einen gestrichelten Saum und hier und da unzweideutige Reste von einem Flimmerbesatz.“ v. Kupffer spricht sich gar nicht aus über die mutmassliche Natur dieses „Flimmersaumes“; doch ist aus seiner Ausdrucksweise zu entnehmen, dass er wohl keineswegs an ein zufälliges Kunstprodukt dachte.

Merttens fand den Härchensaum am Syncytium ebenfalls. Er sagt diesbezüglich folgendes: „Nach dem Placentarraum zu ist das Syncytium vielfach etwas uneben, wie mit feinen Borsten besetzt.“ Er spricht auch offen seine Zweifel aus an der Richtigkeit der Auffassung, die sein Lehrer Langhans von diesem Borstensaum, als einem „post mortem entstandenen Kunstprodukt“, verkündet. Er ist vielmehr geneigt, diesen Borstenbesatz als ein dem Syncytium intra vitam zukommendes Gebilde aufzufassen, er anerkennt in vollem Masse seine vitale Natur.

Graf v. Spee äussert sich über den Cilienbesatz des Syncytiums folgendermassen: „Der gestrichelte Saum der freien Oberfläche des syncytialen Überzuges des Chorions, aber oft auch an den isoliert liegenden, vielkernigen Protoplasmamassen in der Fruchtkapsel, erscheint mir als eine „Zerfaserung des Zellprotoplasmas“. Ich möchte glauben, dass sie unter dem Einfluss einer festgeregelten Säfteströmung zum Ei hin erzeugt wird, weil man doch solche „bürstenähnliche Zerfaserung“ gerade an Orten trifft, wo ein geregelter Durchtritt von Stoffen durch Zellen von niemandem in Abrede gestellt werden dürfte, z. B. in den Epithelzellen einzelner Abschnitte der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen und der Nieren . . .“

Eine Reihe von Autoren erwähnen diesen Bürstensaum beiläufig kurz, u. a. Marchand, Bumm, Ahlfeld, Paladino, Pfannenstiel, Peters. Andere suchten ihn vergeblich, wie Ruge, Leopold, Kossmann, Keibel, v. Heukelom, Kollmann u. a.

In meinen Präparaten fand ich diesen Bürstensaum an sehr vielen Stellen die Oberfläche des Syncytiums auf grössere oder kleinere Strecken hin überziehen und zwar sowohl an der syncytialen Bekleidung des Chorions als auch an derjenigen der Zotten und freien Syncytialschollen im Zwischenzottenraum, auf welche wir später noch zu sprechen kommen werden. Wie ein Blick auf die Fig. 4, 5, 7, 8, 9 und 10 lehrt, besteht dieser Borstensaum aus einem Besatz ziemlich dicht stehender, stark lichtbrechender, ungefärbter, steifer Härchen, welche meist ganz gerade, bisweilen aber auch leicht gekrümmt erscheinen. Ihre Länge beträgt gewöhnlich ca. $^1/_4$ der Breite des Syncytialsaumes.

Für die Auffassung dieses Cilienorganes als Flimmersaum oder Wimperbesatz im gewöhnlichen Sinn, wie wir ihn z. B. aus der Tube kennen, sind die Härchen etwas steif und plump.

Was dieser „Bürstenbesatz", wie ihn v. Spee neuerdings bezeichnet, für eine Bedeutung hat, was seine wahre Natur und seine physiologische Rolle ist, darüber können wir vorläufig nur Hypothesen und Vermutungen aufstellen. Was v. Spee davon denkt, habe ich bereits oben erwähnt.

Unter der Voraussetzung, dass es sich bei diesem Härchenbesatz um einen wirklichen Wimpernsaum handelte liesse sich z. B. sehr wohl denken, dass dieses Cilienorgan durch eine Art Flimmerbewegungen im mütterlichen Blut einen Strudel erzeuge und dadurch eine stete Erneuerung des direkt mit der Zottenoberfläche in Berührung kommenden Blutes. Dadurch würde der Stoffaustausch zwischen mütterlichem Blut und dem Kinde gefördert, weil stets das mit Ausscheidungsprodukten von den Zotten her beladene Blut weggeschafft und dafür frisches, „arterielles" Blut herbeigespült würde. Eine derartige Einrichtung wäre besonders zweckmässig in Anbetracht der schlechten Zirkulationsverhältnisse in den weiten, labyrinthähnlich verschlungenen Zwischenzottenräumen.

Jedenfalls steht aber so viel fest, dass dieser Bürstenbesatz am jungen Syncytium der ersten Schwangerschaftsmonate tatsächlich vorkommt. Ich fand ihn noch an Präparaten, die ungefähr dem Ende des dritten Monats entstammten, in sehr schöner und unzweifelhafter Weise ausgeprägt.

Ich schliesse mich durchaus Merttens und v. Spee an, welche diesen Borstensaum nicht als Kunstprodukt auffassen und von denen besonders der erstere die vitale Natur dieses Gebildes betont, entgegen der früheren Ansicht von Langhans. Jedenfalls handelt es sich dabei um ein äusserst delikates und leicht vergängliches Gebilde, das aus diesem Grunde nur selten schön erhalten bleibt. Dadurch würden sich die so häufigen völlig negativen und unbestimmten Befunde der verschiedensten Autoren zur Genüge erklären. Bei meinen Präparaten sind die Stellen von Bürstensaum so auffallend deutlich und — für mich wenigstens — so überzeugend, dass ich die Ansicht, es handle sich dabei um Kunstprodukte, zurückweisen muss.

Der syncytiale Überzug des Chorions trägt stellenweise merkwürdige, kolbenförmige Vorsprünge von wechselnder Grösse und Gestalt; diese meist rundlichen oder längsovalen Kolben stehen mit

der Syncytialschicht durch einen dünneren Stiel in Verbindung. In den kolbigen Endanschwellungen, die aus syncytialem Plasma bestehen, liegt gewöhnlich eine Anzahl von Kernen eingeschlossen. Diese Gebilde, die man in der Regel als „syncytiale Sprossen" bezeichnet, finden wir an dem plasmodialen Überzug der Chorionmembran viel spärlicher, als wir ihnen später an den Zottenzweigen begegnen werden. Nicht selten schliessen sie ein zentrales Lumen ein, um welches dann die Kerne ganz ähnlich wie auf dem Querschnitt eines Drüsenschlauches angeordnet sein können. (Fig. 7). Diese Kolben werden einzig vom Syncytium gebildet; die Zellschicht ist niemals an ihrem Aufbau beteiligt, sondern zieht unter ihnen glatt hinweg.

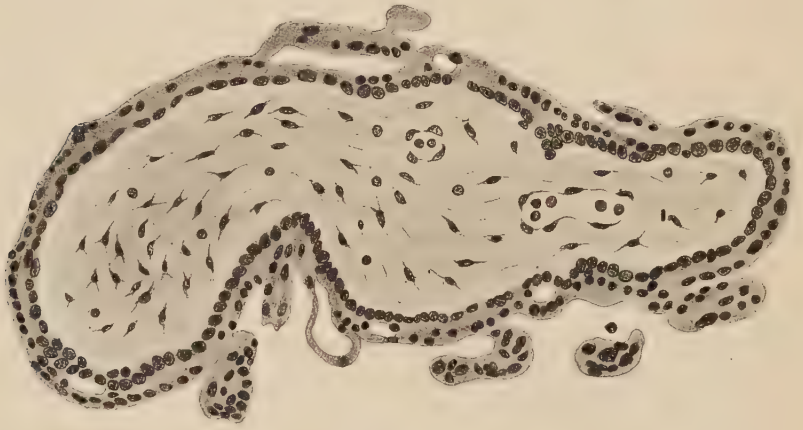

Fig. 6.

Von der Keimblasenwand erheben sich in wechselnden Abständen die Stammzotten, welche in der bekannten Weise der Decidua zustreben, indem sie sich dichotomisch ramifizieren; einige setzen sich an der Deciduaoberfläche fest, die Mehrzahl endet als „freie Ausläufer".

Obschon die Zotten als direkte Fortsetzungen, quasi Vorstülpungen der Keimblasenwand, sich ausnehmen, bieten sie doch eine Anzahl ausgesprochener histologischer Unterschiede gegenüber letzterer dar.

In den Stammzotten, d. h. in den Zottenstämmen erster Ordnung, welche direkt von der Chorionmembran abzweigen, sind Stroma und Epithelschicht identisch mit jenem, das wir von der Keimblasenwand her kennen und dort ausführlich geschildert haben.

Das Gefüge des Stromas, das in der Keimblasenwand und den Stammzotten fast durchweg ein ziemlich dichtes war, lockert sich sehr bald, sowie wir in die Seitenäste eindringen. Die zelligen Elemente, welche im Stroma der Chorialmembran fast durchweg schlanke Spindelform aufwiesen, nehmen nun zum überwiegenden Teile Sternform an. Sie liegen in eine helle, fast wasserklare Grundsubstanz eingebettet (vgl. Fig. 5, 6, 7, 8 und 9). Diese Stromazellen besitzen einen grossen ovalen oder eiförmigen Kern mit sehr deutlicher Kernstruktur; ihr Zellleib schickt zierliche lange und kurze Fortsätze nach verschiedenen Seiten aus, welche mit denjenigen benachbarter Zellen vielfach anastomosieren. In dem Maschenwerk, das auf diese Weise gebildet wird, liegen unregelmässig zerstreut kleinere, runde Zellen von der Grösse und Form von

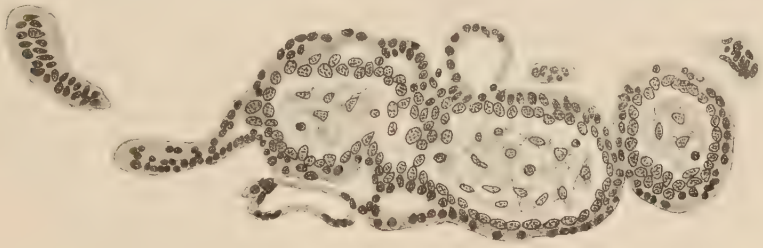

Fig. 7.

Lymphocyten; ihr relativ grosser runder Kern ist intensiv tingiert und füllt fast den ganzen Zellleib aus. — Vereinzelt finden sich in den Maschenräumen des Stromas bedeutend grössere Zellen, ebenfalls von runder Gestalt mit entsprechend geformtem Kern[1]).

[1]) Auf diese letztgenannten runden Zellelemente hat J. Hofbauer in neuester Zeit ebenfalls unsere Aufmerksamkeit gelenkt, gestützt auf Untersuchungen an 4—9 Wochen alten menschlichen Eiern. Er ist geneigt, diese runden Zellen wegen ihres morphologischen und tinktoriellen Verhaltens als direkte Abkömmlinge von fötalen Blutelementen, teils sogar direkt als ausgewanderte, kernhaltige Blutkörperchen aufzufassen, da er sie besonders in der nächsten Umgebung der Zottengefässe und sogar auch innerhalb der Gefässlumina selber gefunden hat. Nach Hofbauer vermehren sich diese Zellen durch Mitose. Ich habe in meinen Präparaten derartige Zellen sehr häufig angetroffen und zwar nicht nur bei ganz jungen Eiern (von 3 Wochen), sondern auch bei älteren aus dem dritten Monat. Mir fiel jedoch die Gruppierung um die Zottenkapillaren herum nicht besonders auf. Leider war ich nicht in der Lage, die feineren histologischen Details dieser Zellen durch spezifische Färbungen nachprüfen zu können, da meine Präparate lange vor Erscheinen der Hofbauer'schen Arbeit hergestellt wurden. Bonnet hat in neuester Zeit die Befunde von Hofbauer ebenfalls bestätigt.

Im Zottenstroma begegnen wir ferner feinen Endothelrohren, in deren Lichtungen kernhaltige, rote und weisse Blutkörperchen zu erkennen sind (Fig. 6). Diese Kapillargefässe liegen meist an der Peripherie des Zottenquerschnittes, wodurch der Stoffaustausch zwischen Mutter und Frucht erleichtert wird.

Meist liegt dem Stroma der Epithelmantel direkt auf, oft aber erscheint er auch etwas von demselben abgehoben; offenbar ein Artefakt, bedingt durch Schrumpfung.

Die Epithelbekleidung besteht an den Zotten wiederum aus den zwei typischen Schichten, der Langhans'schen Zellschicht und dem ihr nach aussen aufliegenden Syncytium (Fig. 5 u. 8).

Die Kerne des Zottenepithels zeigen im grossen und ganzen die nämlichen Charakteristika wie an der Chorialmembran; hervorzuheben ist jedoch, dass das Syncytium an den Zotten ein viel variableres Bild, namentlich in bezug auf die Breite des Syncytialsaumes und die Gruppierung der Kerne darbietet, als wir es vom syncytialen Überzug des Keimblasenepithels her bereits kennen. Stellenweise, bei sehr schmalem Syncytialstreifen, sind auch hier die Kerne stark abgeplattet oder sie fehlen auf eine längere Strecke vollkommen.

Im Syncytium begegnen wir auch hier vereinzelten rundlichen Vakuolen, von denen weiter oben bereits die Rede war. Bemerkenswert sind ferner die massenhaften Syncytialsprossen, welche an einzelnen Zotten vom Epithelmantel ausgehen und in den bizarrsten Formen und Gestalten (Fig. 6 und 7) uns entgegentreten. Sie sind im allgemeinen in um so grösserer Anzahl vorhanden, je mehr die betreffenden Zotten der serotinalen Oberfläche sich nähern.

Diese Epithelsprossen werden von den meisten Forschern als „proliferierendes Syncytium" gedeutet.[1]) Ob in die anfangs nur

[1]) Eine total andere Deutung erfahren diese syncytialen Kolben durch Kossmann. Seine abweichende Auffassung hängt aufs engste zusammen mit seiner Ansicht über die Entstehung des intervillösen Raumes aus den Syncytialvakuolen durch „Dehiszenz innerhalb des Syncytiums", das sich nach diesem Autor aus dem Uterusepithel gebildet hat. Wenn die intervillösen (= intrasyncytialen) Räume sich vergrössern, so wird dabei das Syncytium immer weiter gespalten, aufgeblättert; es werden während dieses Vorganges einzelne syncytiale Brücken entstehen müssen, die zum Teil bei weiterer Dehnung einreissen werden. Diese eingerissenen Stümpfe der Protoplasmabrücken sollen sich nun vermöge der zähflüssigen Konsistenz des Syncytiums zu diesen bizarr geformten Epithelkolben umformen.

vom Syncytium gebildeten Hohlsprossen später die Zellschicht und das Stroma hineinwuchern, um einen neuen Zottenast mit allen seinen ihm zukommenden Attributen zu bilden, ist allerdings sehr plausibel; aber ich war nicht in der Lage, an meinem Material diese Ansicht beweisende Bilder aufzufinden.

In den soliden Syncytialknospen, in denen oft ganze Haufen von Kernen beisammenliegen, sah ich niemals Chromatinfiguren, welche auf mitotische Vorgänge hindeuteten.

Dieses vollständige Fehlen von Karyomitosen gerade in den Proliferationsbezirken spricht sehr zugunsten der amitotischen Kernvermehrung im Symplasma.

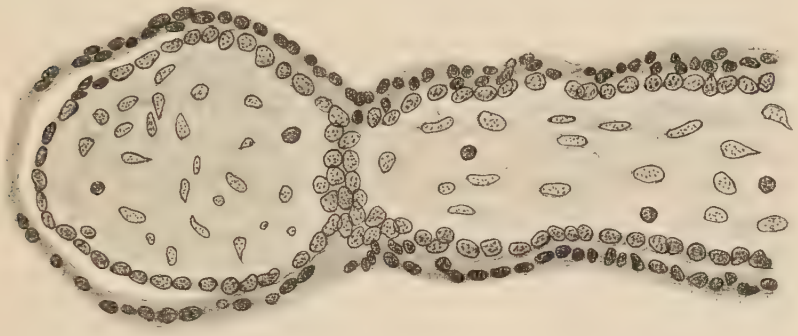

Fig. 8.

Wenn es auch als Regel gelten darf, dass Syncytium und Zellschicht miteinander inniger verbunden sind, als der Epithelmantel mit dem Stroma — eine Ansicht, die hundertfach bewiesen wird durch die Tatsache, dass beim Fixieren der Präparate sehr häufig Stroma und Epithelmantel sich weit voneinander trennen —, so gibt es doch auch ganz sichere Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel. Ich fand an verschiedenen Stellen das Syncytium auf grössere Strecken hin von der Zellschicht deutlich abgehoben, und zwar ohne dass diese Erscheinungsform immer auf einen Schrumpfungsvorgang bei der Fixierung und Härtung hindeutete. Stellenweise geschieht diese Abhebung des Syncytiums von der Langhans'schen Zellschicht schleifenförmig (Fig. 9) und lässt sich dann leicht dadurch erklären, dass das Syncytium viel rascher wucherte als die Zellschicht und daher wegen Platzmangel gezwungen war, auf diese Weise durch Faltenbildung seine Oberfläche zu vergrössern. — An anderen Stellen aber sind die beiden Epithellagen einfach glatt voneinander abgehoben,

ohne irgendwelche Faltenbildung; sie laufen einander völlig parallel (Fig. 8 und 10). Hier könnte man viel eher an eine Trennung der beiden Schichten durch ungleiche Schrumpfung bei der Behandlung mit den Fixationsflüssigkeiten denken.

Jedenfalls sprechen meiner Ansicht nach alle diese Stellen, wo das Syncytium in dieser eklatanten Weise von der Zellschicht als distinkte Lage abgehoben worden ist, dafür, dass das fertige Syncytium eine von der Zellschicht ziemlich unabhängige Rolle zu spielen vermag und dass die Zusammengehörigkeit der beiden Epithelschichten keine so unverbrüchliche ist, wie man bisher fast allgemein angenommen hat.[1])

Fig. 9.

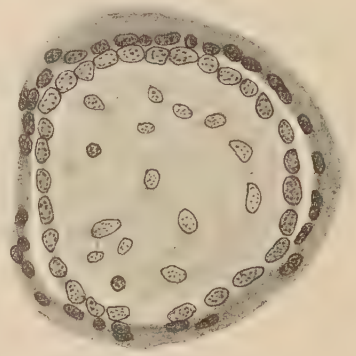

Fig. 10.

Um in der höchst interessanten Frage der Syncytiogenesis, welche neben dem Implantationsmodus des Eies die Hauptstreitfrage in der ganzen Placentarforschung bildet bis zum heutigen Tage und die von den Autoren in der verschiedensten Weise beantwortet worden ist, ein entscheidendes Wort mitreden zu können, sind die Verhältnisse bei den von uns untersuchten Eiern zu weit entwickelt. Ich glaube aber doch die heterogenen Ansichten der Forscher, von denen zur Stunde noch keine sich allgemeiner Zustimmung erfreut[2]), hier nicht ganz übergehen zu können.

[1]) Langhans sagt über das gegenseitige Verhalten von Syncytium und Zellschicht: „Das Epithel (= Syncytium) löst sich von der Zellschicht sehr leicht los (in späteren Monaten). In früheren Monaten dagegen hängt sie (= die Zellschicht) fest und fast untrennbar mit dem Epithel zusammen und löst sich ausserordentlich leicht von dem bindegewebigen Stroma, auf dessen glatter Basalmembran ihre Zellen keinen festen Halt finden.

[2]) Für den Menschen betrachte ich diese Frage jedenfalls als noch nicht endgültig gelöst; auch die schöne Monographie von Peters, welche das jüngste bis jetzt bekannte menschliche Ei in situ behandelt, hat diesen brennenden Punkt der Placentarforschung noch nicht in einwandsfreier Weise zu beleuchten vermocht.

Die einen leiten den syncytialen Zottenüberzug von den fötalen, die anderen von maternen Geweben ab; das sind die beiden prinzipiell verschiedenen Standpunkte. Meiner Ansicht nach kann gerade diese prinzipielle Frage nur durch Untersuchungen an den allerjüngsten Stadien des sich implantierenden Eies entschieden werden. In allen bisher bekannten Stadien, auch im jüngsten Ei von Peters, sind Syncytium und Zellschicht immer schon als zwei wohlcharakterisierte Gewebe ausgebildet; derartige Eier sind also zur Entscheidung dieser Frage schon zu alt.

Lange war die herrschende Ansicht die, dass das Syncytium aus dem Oberflächen- und Drüsenepithel der Uterusmucosa hervorgehe. Diese Auffassung ist nur so lange diskutierbar, als man sich zur alten Seiler'schen Umwallungstheorie bei der Eieinbettung bekennt. Die vereinzelt dastehenden Beobachtungen an der Schleimhaut des graviden Uterus des Weibes, wonach sich das Mucosaëpithel ausserhalb des Eibettes bei uteriner und sogar bei ektopischer Schwangerschaft streckenweise syncytial umzuwandeln vermag (Gottschalk, M. B. Schmidt, Strahl), sind noch lange keine Beweise für die Abstammung des chorialen Syncytiums vom Uterusepithel. Sie beweisen einzig die Möglichkeit, dass Syncytien unter gewissen Umständen auch aus dem Uterusepithel entstehen können[1]), wie man denn auch syncytiale Umwandlung der Gefässendothelien als pathologische Erscheinung in anderen Organen zur Genüge kennt.

Die Anhänger der Implantationstheorie (v. Spee, Hubrecht, v. Heukelom, Peters u. a.) leiten das Syncytium in der Regel vom fötalen Ektoderm, dem sog. Trophoblast ab, namentlich seit den Publikationen von Peters und Kollmann. Die Langhans'sche Zellschicht, als Rest des Trophoblastes, wäre demnach als Matrix des Syncytiums, für das sie auch später noch eine Ersatzzellschicht darstellen soll (Reinstein-Mogilowa, Nitabuch, Peters), aufzufassen. Zu Gunsten der fötal-ektodermalen Abstammung des gesamten Zottenepithels und gegen die Ableitung des Syncytiums vom Epithel der Mucosa uteri sprechen ferner die Beobachtungen an Ovarialschwangerschaften.

Es hat freilich keineswegs auch an Autoren gefehlt, welche gerade im Gegensatz zu dem oben Angeführten das Syncytium als die primäre Schicht betrachten und von diesem die Zellschicht durch „Differenzierung der einzelnen Elemente" aus dem zusammenhängenden, einheitlichen symplasmatischen Zellverband entstehen lassen (Kastschenko, Johannsen). Gegen diese Ansicht sprechen entschieden die Befunde an den Eiern von v. Heukelom und besonders von Peters.

Verschiedene Forscher, unter ihnen Blacher und Pfannenstiel, leiten das Placentarsyncytium von dem Endothel der mütterlichen Blutgefässe ab. Sie fassen demgemäss auch den intervillösen Raum als einen Teil der „nicht unterbrochenen" mütterlichen Blutbahn auf, als enorm erweiterte materne Schleimhautkapillaren, gegen deren Lumina die Chorionzotten von der Seite

[1]) L. Fränkel kommt in seinen „Vergleichenden Untersuchungen des Uterus- und Chorionepithels" zum Schluss: „dass in der Schwangerschaft Gewebe von ganz verschiedener Herkunft (materne und fötale, epitheliale und bindegewebige) die Neigung haben, Syncytien zu bilden".

her sich einstülpen und dabei die Endothelwand als Zottenüberzug vor sich herdrängen.

Einzelne nehmen auch eine Unterbrechung des mütterlichen Kreislaufes in der Placenta an, indem sie die Entstehung des Syncytialmantels in der Weise erklären, dass das syncytial umgewandelte Gefässendothel von seinem Mutterboden sich lostrenne und auf dem Wege des Blutstromes nach der Oberfläche der Zotten transportiert werde, wo es sich denn als zusammenhängende Schicht ausbreite.

Duval, Winkler, Blacher, Eckardt, v. Spee, Johannsen, Pfannenstiel, Waldeyer, Merttens, d'Erchia, Schmidt lassen das Syncytium aus dem bindegewebigen Stroma der mütterlichen Mucosa hervorgehen. Andere lassen die „syncytialen Riesenzellen" aus der Tiefe der Basalis nach dem intervillösen Raum wandern und hier die Zotten als Symplasma bekleiden. Die freien Syncytialschollen wären dann nach Ansicht aller derer, die eine solche „Wanderung des Syncytiums" von dieser oder jener Quelle her annehmen, „noch nicht am Bestimmungsort angelangte", die Epithelknospen aber „eben sich ansiedelnde" Riesenzellen (vergl. S. 40).

Die Langhans'sche Zellschicht wird heutzutage in der Regel als fötales Ektoblast, also als richtiges Epithelgewebe aufgefasst; doch fehlt es auch hier nicht an Stimmen, welche die Zellschicht als mesodermaler, also bindegewebiger Herkunft auffassen und sie vom Zottenstroma ableiten (früher Langhans selber; vergl. S. 18).

Alle diese eben besprochenen Ansichten sind Hypothesen. Die grösste Wahrscheinlichkeit hat jene der fötal-ektodermalen Abstammung. Zu ihren Gunsten spricht allerdings sehr vieles im Vergleich zu allen übrigen vorgebrachten Ableitungsversuchen.

Wie ich schon weiter oben bereits erwähnte, scheinen auch gewisse Befunde an unserem 3—4 Wochen alten Ei entschieden zugunsten dieser Ansicht in die Wagschale gelegt werden zu können. Ich meine hier die oben ausführlich beschriebene Erscheinungsform des Chorionepithels, wobei die beiden Zelllagen in einen einheitlichen, syncytialen Saum verschmolzen erscheinen. — Ferner fand ich gelegentlich Stellen im Zottenepithel, wo in die sonst völlig unversehrte Kontinuität des Syncytialmantels unvermutet eine einzelne, deutlich mit Zellgrenzen versehene Langhans'sche Zelle sich einschiebt (vergl. Fig. 5a). Ich bin sehr geneigt, derartige Stellen als „Übergangsformen" von den Elementen des Trophoblastes zu den syncytialen Bildungen anzusprechen.

In allerneuster Zeit tritt Pfannenstiel (Kapitel über die Placenta im v. Winckelschen Handbuch der Geburtshilfe 1903) wieder lebhaft für die Entstehung des Syncytiums aus dem Endothel der mütterlichen Blutgefässe ein. Diese Auffassung erschiene mir deshalb sehr sympathisch, weil unter diesen Umständen keine so auffallende Ausnahme von der sonst allgemein gültigen Regel,

wonach nur der direkte Kontakt des gesunden Gefässendothels das Blut vor Koagulation zu schützen vermag, vorliegen würde.

Nichtsdestoweniger glaube ich hier nur wiederholt versichern zu können, dass an allen von mir besonders auf diesen Punkt hin genau studierten Präparaten keine einzige Stelle zu finden war, wo Anzeichen einer syncytialen Umwandlung des Gefässendothels sich vorfanden. Da das von mir untersuchte Material sicher als „einwandsfrei" erklärt werden muss, so wäre dieses völlige Fehlen derartiger Erscheinungen kaum zu erklären, wenn die von Pfannenstiel erhobenen Befunde wirklich als „normale" und in jedem Fall vorkommende Bildungen betrachtet werden sollen. Ich möchte daher eher die Vermutung aussprechen, dass die vom Pfannenstiel gemachten Beobachtungen von syncytialen Bildungen, ausgehend vom Gefässendothel, wahrscheinlich als pathologische Vorkommnisse aufzufassen sind.

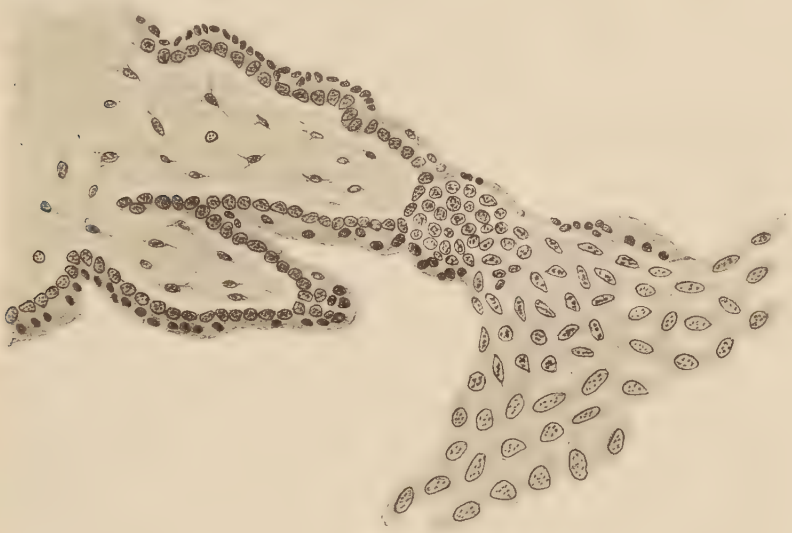

Fig. 11.

Wie aus all dem Gesagten zur Evidenz hervorgeht, sind wir zur Stunde noch weit entfernt von der endgültigen Lösung der alten Streitfrage der Syncytiogenesis, zumal Analogieschlüsse aus Befunden an Tierplacenten völlig unzulässig sind. Es wird zur Entscheidung der Frage eben nur die Beobachtung an menschlichen Eiern allerjüngsten Datums in Betracht kommen können. Derartiges Material fehlt aber zur Stunde noch.

An den Stellen, wo die peripheren Haftzottenenden der „decidualen Oberfläche" sich nähern, sehen wir die Langhanssche Zellschicht, die sonst überall nur aus einer einzigen Zellreihe besteht, mehr- bis vielschichtig werden (Fig. 11). Es entstehen dadurch die

sog. „Zellsäulen", welche zapfenförmige Verbände von Langhansschen Zellen vom Kaliber eines Zottenquerschnittes darstellen. Das Syncytium der Zotte bekleidet als schmaler Saum die Seitenflächen der massiven Zellsäule, gegen deren Elemente es sehr scharf abgesetzt ist.

Die Gestalt dieser Zellsäulen ist eine durchaus typische. Der Zellzapfen setzt sich gegen das Zottenstroma durch eine meist in gerader Linie, senkrecht zur Längsachse der Zotte verlaufende, zuweilen nach dem Zapfen zu leicht konkave Zellreihe ab. Die Zellen dieser Reihe sind gewöhnliche Elemente der Langhansschen Schicht; biswellen fiel mir an ihnen eine mehr zylindrische Form auf, eine Beobachtung, die ich auch bei Merttens verzeichnet fand. An etwas älteren Eiern fand ich gerade diese Eigentümlichkeit oft in noch exquisiterer Weise ausgeprägt als an dem 3 Wochen alten Ei. Die übrigen Elemente der Zellsäule liegen ohne besondere Anordnung ziemlich dicht beisammen. Sie besitzen einen rundlichen, grossen, intensiv gefärbten Kern mit einem deutlichen Chromatingerüst und einem fast farblosen Protoplasmaleib; die Form der Zellen ist im allgemeinen rund; trotz der dichten Zusammenlagerung beeinflussen sie sich gegenseitig nur wenig in der Form.

Die Elemente der Zellsäule sind von ziemlich gleicher Grösse; sie gehen peripher ohne irgendwelche schärfere Grenze in die oberflächlichste Gewebsschicht, welche der Decidua nach dem intervillösen Raum zu aufgelagert ist, über. Auffallend ist, dass die Zellsäulen — wenigstens an unserem 3 Wochen alten Ei — niemals tiefer in die Decidualoberfläche eindringen, wie das Langhans früher beschrieben hat; jedenfalls überschreiten sie hier niemals den Nitabuchschen Fibrinstreifen. Diese Beobachtung wurde schon von verschiedenen Autoren (Nitabuch, Reinstein-Mogilowa, v. Heukelom, Kastschenko, Merttens u. a.) erhoben und kann also durch unsere Befunde nur bestätigt werden. Dieses Verhalten der Zotteninsertion ist äusserst wichtig für unsere ganze Auffassung der Zottenbildung und für die Deutung der oberflächlichsten Gewebsschicht auf der Decidua, oberhalb des Nitabuchschen Streifens.

Früher galt die allgemeine Ansicht, dass die Chorionzotten dadurch entstünden, dass von einer primär glatten Oberfläche der Keimblase kolben- und zapfenförmige Sprossen herauswüchsen, welche sich dann dichotomisch verästelten, und so sollten durch fortgesetzte Ramifikation die späteren reich dentritisch verzweigten definitiven Chorionzotten gebildet werden. Die Auffassung über die intimere Art und Weise, wie die Verbindung mit der Decidua zustande kommen sollte, war bei den Autoren keine einheitliche. Nach der herrschenden Ansicht war der zwischen Keimblase und Decidua durch Umwallung entstandene Spaltraum ein abgekapselter Teil des früheren Uteruscavums (Kölliker, Reichert, His, Kollmann, Langhans, Leopold,

Paladino, Ruge [wenn auch in modifizierter Form]). Andere unterschieden zwischen diesem primären intervillösen Raum als Teil der Uterushöhle und dem sekundären Zwischenzottenraum, der durch Dilatation und Eröffnung sehr stark erweiterter mütterlicher Schleimhautkapillaren an Umfang zunehme.

Durch die neueren Arbeiten von Hubrecht (am Igel), Siegenbeek van Heukelom, Peters, v. Spee ist die Frage nach der Genesis des intervillösen Raumes in ein völlig neues Licht gerückt worden. Die übereinstimmenden Befunde haben an sehr jungen Eiern ergeben, dass die Oberfläche des Eies vom Beginn seiner Implantation an in allseitigen innigen Kontakt mit den mütterlichen Geweben tritt, und dass die Entstehung des intervillösen Raumes mit dem Uteruscavum nichts zu tun hat.

Das menschliche Ei gelangt nach unseren heutigen Ansichten zottenlos zur intramucösen Implantation, und zwar erfolgt nach Pfannenstiel die „Einsenkung unter die Schleimhautoberfläche durch die Wirkung des allgemeinen Inhaltsdruckes in der Uterushöhle". Die Kleinheit des Eies (ca. 1 mm Durchmesser) lässt das Eigengewicht dabei keine Rolle spielen und ebensowenig ein wirklich „aktives Eindringen", da ja dem Ei keine Eigenbewegungen zukommen. Der Inhaltsdruck hört zu wirken auf, sobald der nachfolgende Eipol im Niveau der Schleimhautoberfläche verschwunden ist.

Diese Ansicht harmoniert auf den ersten Blick sehr gut mit den bekannten Befunden an den jüngsten menschlichen Eiern, welche übereinstimmend dartaten, dass die Stelle, an welcher das Ei sich inserierte, bei der Betrachtung von der Fläche gar nicht oder so gut wie gar nicht über das Schleimhautniveau prominierte (Reichert, Ahlfeld, Ruge, Peters). (Sehr fraglich ist nur, wie in der Uterushöhle bei deren freien Verbindung mit der Scheide ein Druck entstehen soll.)

Gleich nach der Implantation beginnen aber die Veränderungen an der Eioberfläche, welche der Verbindung von Mutter und Frucht dienen, die Bildung der Zotten und des intervillösen Raumes. Die Villositäten des Chorions entstehen keineswegs durch primäres Hervorsprossen aus der glatten Fruchtbasenwand, sondern am Ei stellt sich zunächst eine mächtige Wucherung seiner ektodermalen Hülle ein[1]); diese wuchert zu einer mehrere Zelllagen dicken Schale, dem

[1]) Wie das Hubrecht zuerst beim Igel nachweisen konnte. Seither durch Peters, Heukelom und Merttens für den Menschen bestätigt.

sog. Trophoblast, welcher das ganze Ei umgibt. Dieser Trophoblast — so genannt, weil er der Ernährung der Frucht im allgemeinsten Sinn dient — besitzt histolytische oder cytolytische Eigenschaften, d. h. er besitzt die Fähigkeit, mütterliches Gewebe beim blossen Kontakt durch eine Art „ätzende, verdauende oder fressende Wirkung" (Bumm) derart umzuwandeln, abzutöten und aufzulösen, dass das Ei sich dadurch selber sein Bett in der mütterlichen Schleimhaut gräbt (v. Spee). Auf der Grenze von fötalem und maternem Gewebe, wo sich diese cytolytischen Vorgänge abspielen, befinden sich die Zellen in einem Zustand der Nekrobiose, den man wohl am richtigsten als Koagulationsnekrose (Weigert) bezeichnen kann (Klein, Webster, E. Fränkel). Diese Zone bildet den schon vielfach erwähnten Nitabuchschen Fibrinstreifen[1]). Die massive Trophoblastschale arrodiert natürlich bei ihrem stetigen Vordringen in der Mucosa (Compacta) auch mütterliche Gefässe. Das infolgedessen austretende materne Blut dringt zwischen die Trophoblastzellen ein, und indem es dieselben wegen des immer von neuem nachströmenden Blutes stellenweise auseinanderzudrängen vermag, entstehen die sog. Blutlakunen, wie sie Peters und S. v. Heukelom an menschlichen Eiern tatsächlich nachweisen konnten[2]). Diese Lakunen nehmen stetig an Umfang zu und konfluieren schliesslich miteinander. Das in die erweiterten Lücken einströmende Blut drängt die Trophoblastmassen immer weiter auseinander.

---

[1]) Dass bei diesen Veränderungen durch Gefässarrosion auch Blutungen ins Gewebe stattfinden, welche die fibrinoide Degeneration begünstigen, bedarf keiner weiteren Erklärung (Pfannenstiel).

[2]) Pfannenstiel ist anderer Ansicht betreffs der Genese dieser Bluträume. Er nimmt an, dass die Trophoblastschale (= der innere Teil seiner „Trophosphäre") sich gleich von Anfang an, nicht allein aus fötalem Ektoderm aufbaue, sondern aus einer innigen Durchwachsung von fötal-ektodermalen und matern-bindegewebigen (Stromazellen und Elemente des Blutgefässapparates) Zellen. Aus diesem maternen „gefässbildenden Gewebe" sollen sich die Blutlakunen mit ihren syncytialen Wandbelägen bilden. Das Syncytium entsteht also nach ihm nicht aus dem fötalen Trophoblast, sondern aus mütterlichem Gewebe. Die massenhaften syncytialen Bildungen, die er aus der ganzen „Trophosphäre", auch in rein maternen Bezirken der Schleimhaut beschreibt beruhen seiner Ansicht nach auf „Veränderungen von Wandelementen neugebildeter mütterlicher Gefässe", aus dem Endothel sowie der Gefässwand selber. Bei Tubeneiern sah er vorzüglich das Endothel, bei Uteruspräparaten den bindegewebigen Gefässmantel sich syncytial umwandeln. — Er glaubt seine Befunde in guten Einklang zu bringen mit den Verhältnissen an den Eiern von Peters, Heukelom und Merttens.

Auf diese Weise entsteht mit der Zeit aus der ursprünglich kompakten Trophoblastschicht ein spongiöses, von Bluträumen durchsetztes Maschengewebe. Der Vergleich mit einem Korrosionspräparat liegt auf der Hand. Indem die Blutlakunen immer mehr zu grösseren Räumen zusammenfliessen, werden die zwischen ihnen übrig bleibenden Trophoblastbalken zu schmalen Zellsäulen gedehnt und ausgereckt, welche von der Eioberfläche nach der an der Peripherie übrigbleibenden Trophoblastschale ausgespannt sind. In diese Trophoblastzellsäulen wächst sekundär von der Keimblasenwand her das von der Somatopleura stammende Mesoblast mit seinen Gefässen hinein. Auf diese Weise entsteht die Primordialzotte; dieses Stadium kennen wir aus der schönen Monographie Peters' in Wort und Bild. — Dieser Autor nimmt nun ferner noch an, dass die Trophoblastzellen an den Stellen, wo sie in direkten Kontakt mit dem mütterlichen Blutstrome gelangen, eine syncytiale Umwandlung erfahren[1]). Dadurch sollen sie auch die Fähigkeit erlangen, das Blut vor Gerinnung zu schützen, und mit dem Vermögen, amöboide Bewegungen (v. Heukelom und Pfannenstiel) auszuführen, für den Stoffaustausch zwischen Mutter und Frucht besonders geeignet sein.

An der Peripherie wuchert die Trophoblastschale beständig weiter und zwar nicht allseitig gleichmässig; an einigen Stellen dringt sie rascher und tiefer vor als an anderen. An der Peripherie bleiben noch spät die terminalen Zellsäulen der Haftzotten — als Reste der einstmals massiven Trophoblastbalken — übrig und vereinigen so die Zotten mit der Trophoblastschale.

Der syncytiale Zottenüberzug setzt sich auf die Oberfläche der Zellsäule kontinuierlich fort und an den Übergangsstellen der Zellsäulen in die periphere Trophoblastschicht öfters noch eine Strecke weit auf die dem intervillösen Raum zugekehrte Fläche derselben (Fig. 11). Derartige Stellen, wo Syncytium der Oberfläche der Basalis nach dem Zwischenzottenraum zu aufliegt, wurden zweifelsohne früher als „erhaltengebliebenes Oberflächenepithel der Mucosa"

---

[1]) Peters schilderte und stellte bildlich dar alle Übergangsformen, welche die Trophoblastzellen durchlaufen, bis sie „zu Syncytium" geworden sind. Pfannenstiel deutet alle diese Befunde nach seiner Ansicht um, indem er besonders hervorhebt, dass die Grenze zwischen Trophoblast und Syncytium meist eine recht scharfe sei, oft sogar eine Spalte zwischen beiden bestehe, was gegen eine genetische Zusammengehörigkeit spreche.

gedeutet, und darin eine Stütze gefunden für die Abstammung des Syncytiums vom Uterusepithel.

Seitlich von den Ansatzstellen der Zellzapfen an die Trophoblastschale zeigt der Syncytialmantel ein etwas wechselndes Verhalten. Oft behält hier der Syncytialstreifen völlig die Breite, die er an der Zotte hatte, bei; öfters aber wird er bedeutend schmäler und kann dann bisweilen völlig kernlos sein. Sehr häufig läuft die Syncytialschicht der Zellsäule beidseits von ihrem peripheren Ansatz in eine dicke, klumpige Syncytialscholle aus, mit vielen Kernen. Von dieser Scholle können wiederum bizarr geformte Epithelsprossen ausgehen. Auch hier zeigt das Syncytium stellenweise sehr deutlich erkennbaren bürstenförmigen Cilienbesatz in Form feiner Protoplasmahärchen.

Die periphere Trophoblastschale, den übrig bleibenden Rest der einst massiven Trophoblastzone, hat man sich nun keineswegs als eine zusammenhängende kompakte Gewebsschichte vorzustellen; sondern sie besteht vielmehr aus einer siebförmig durchlöcherten „Hohlkugel" von sehr verschiedener Dicke, oft sogar nur aus einer einzigen Zellreihe gebildet. Auch würde die Oberfläche dieser „Hohlkugel" nicht eine glatte Kugelgestalt aufweisen, sondern ihre Oberfläche hat man sich vielmehr sehr uneben, bucklig zu denken — wie eine Brombeere — gemäss dem unregelmässigen Vordringen des Trophoblastes in der Mucosa.

Die Trophoblastschale wird vielfach durchbrochen von den Einmündungsstellen der Arterien und den flach ausgeladenen Venentrichtern, durch welche das Blut aus dem intervillösen Raum weggeleitet wird. In diese Venentrichter sieht man gar nicht selten Chorionzotten ziemlich weit hineinragen, während das bei den Arterien niemals der Fall ist. Dieses typische Verhalten der Zotten zu den Gefässmündungen ist offenbar einfach das Resultat der mechanischen Einwirkung der Blutströmung im Zwischenzottenraum; dabei werden die frei flottierenden Zotten durch den arteriellen Strom von ihren Mündungsstellen weggespült, während sie umgekehrt in die flachen, weiten Venentrichter hineingesaugt werden können.

An unserem 3 Wochen alten Ei ist die Trophoblastschale an sehr vielen Stellen der Peripherie des Fruchtkapselraumes mit aller Deutlichkeit zu erkennen[1]). Ich schliesse mich daher, gestützt auf

[1]) Vielen früheren Beobachtern ist diese Schicht oberhalb des Nitabuchschen Fibrinstreifens auch schon aufgefallen; v. Herff beschrieb sie in ganz

meine Befunde, was diese Verhältnisse betrifft, vollkommen den Ansichten von Peters und v. Heukeloms an und glaube, dass wir durch diese Auffassung der tatsächlichen Befunde der Wahrheit am nächsten kommen.

Die grösseren Haftzottenstämme teilen den intervillösen Raum in verschiedene Fächer ein, welche ausgefüllt werden durch die frei flottierenden, dentritisch verzweigten Zottenäste, die sog. freien Ausläufer.

Dass im Zwischenzottenraum tatsächlich Blut zirkuliert, können wir als feststehende Tatsache betrachten und zwar gleich von seiner Entstehung an. Auch bei unserem Ei fanden sich stellenweise noch ganz deutlich erhaltene Blutreste darin vor.

Die arteriellen Gefässmündungen liegen meist dicht an der Ansatzstelle der grösseren Haftzottenstämme (Bumm). Ihr Lumen ist an der Einmündungsstelle meist etwas enger als die übrige Gefässlichtung. — Zwischen den arteriellen Ostien liegen die flach ausgeladenen Venentrichter, den Fibrinstreifen und die Trophoblastschale durchsetzend. Das Endothelrohr der Arterien und Venen kleidet meist noch ein Stück weit die innere Trophoblastoberfläche aus, beidseits von der Mündungsstelle. Dieses Verhalten des Endothels — das übrigens nirgends Anzeichen syncytialer Umwandlung erkennen liess — bietet vielfache Variationen dar; an den Venen finden wir das eben beschriebene Verhalten noch am konstantesten, während es an den Arterienostien meist völlig vermisst wird. Niemals sah ich das Endothel auf einen der Mündung

---

typischer Weise. Nur waren die meisten unsicher in der Deutung dieser Schicht, ob sie fötalen oder maternen Ursprungs sei. Viele erklärten sie als mütterliches Gewebe, so auch in neuester Zeit Pfannenstiel; andere traten lebhaft für die fötale Abstammung der fraglichen Schicht ein (Ulesko-Stroganowa, v. Heukelom u. a.).

Ulesko-Stroganowa sagte in einer ihrer Arbeiten: „die zelligen Elemente, die im Trophoblast, wie wir ihn von den Zellsäulen her kennen, überwiegend rundliche Formen aufweisen, nehmen in der peripheren Trophoblastschale oft Spindelform an; sie sind aber durch ihr kleineres Volumen und ihr tinktorielles Verhalten ohne weiteres von mütterlichen Deciduazellen zu unterscheiden."

Ich glaube aus den oben angeführten Charakteristika dieser Schicht zum Schlusse berechtigt zu sein, dass diese Schicht fötaler Natur und daher von der Decidua scharf zu trennen sei.

benachbarten Zottenansatz übergehen[1]). Diese Verhältnisse der Gefässbeziehungen zum intervillösen Raum sind durch die klassischen Arbeiten von Bumm, Nitabuch u. a. definitiv festgelegt worden.

In dem Zwischenzottenraum begegnen wir ausser den Villositäten des Chorions noch anderen Gebilden. In erster Linie erwähne ich da die völlig frei flottierenden Syncytialschollen (Fig. 12). Verschiedene Autoren haben sie als „Riesenzellen" be-

Fig. 12.

schrieben. Auf Serienschnitten lässt sich nachweisen, dass ein Teil dieser scheinbar völlig freien syncytialen Klumpen noch mit

[1]) Pfannenstiel dagegen sah an seinen Schnitten von Uterospräparaten und Tubeneiern vielfach das „syncytial umgewandelte Gefässendothel resp. das Gefässwandbindegewebe" direkt in den syncytialen Mantel der Zellsäulen an den Zottenansatzstellen übergehen.

den Syncytialknospen des Zottenepithels in Zusammenhang steht. (Vergl. Fig. 6 u. 7.) Andere aber sind tatsächlich ganz frei; diese haben sich offenbar von den Epithelknospen losgelöst, was ja in Anbetracht des Umstandes, dass das Syncytium ein so labiles, mit amöboider Beweglichkeit ausgestattetes Gewebe (v. Heukelom, Pfannenstiel) darstellt, nichts Auffallendes an sich hat.

Diese freien Syncytialschollen bestehen ihrer Abstammung gemäss aus einem homogenen, feinkörnigen, stark färbbaren Protoplasmaklumpen, der in seinem Innern eine oft beträchtliche Anzahl von runden oder ovalen, zuweilen auch polymorphen Kernen, die sich intensiv tingieren, einschliesst; ihre Beschaffenheit stimmt also mit derjenigen des Zottensyncytiums völlig überein. Diese Plasmodien weisen die bizarrsten Formen auf; ein Blick auf Fig. 12 genügt, um dem Leser ein anschauliches Bild dieser Gebilde darzubieten. Die Kerne sind in der Regel gut erhalten; doch fand ich auch stellenweise Anzeichen von Kerndegeneration. Mitosen fehlen auch hierin wiederum vollkommen.

Ein auffallend häufiger Befund im Protoplasmaleib dieser Schollen sind die oben schon erwähnten Vakuolen, die hier sehr oft bedeutend grössere Dimensionen annehmen, als wir sie vom Zottenepithel her bereits kennen. Das Zentrum dieser Syncytialschollen erhält durch das gehäufte Anftreten der Vakuolen ein zu weilen geradezu bienenwabenartiges Aussehen. An dem peripheren Rand tragen diese Schollen, wie das Syncytium des Zottenmantels, vielfach sehr schönen Bürstenbesatz, wie Fig. 12 zur Evidenz erkennen lässt.

Neben diesen riesenzellenartigen Syncytialschollen treffen wir im Zwischenzottenraume noch andere Gebilde an von bedeutend komplizierterer Zusammensetzung. Ich meine die sog. Zellknoten oder „grosszelligen Inseln“, wie sie von den Autoren bezeichnet werden. Diese Gewebsinseln liegen in der Regel der Chorionmembran benachbart und weisen eine sehr wechselnde Gestalt und Grösse auf; in gleicher Weise variiert auch ihr histologischer Aufbau.

Es gibt eine Anzahl, meist kleinere, unter ihnen, welche einzig aus den bekannten Elementen des Trophoblastes und spärlichen syncytialen Bildungen zusammengesetzt sind. Was ihre Deutung und Abstammung anbetrifft, so liegt es auf der Hand, sie nach unserer Auffassung von der Entstehung der Chorionzotten und des

intervillösen Raumes als übrig gebliebene, sequestrierte Reste der früheren kompakten Trophoblastschicht aufzufassen; sie wurden bei der oben eingehend geschilderten Entstehung des Zwischenzottenraumes ganz aus dem Zusammenhange losgelöst. Damit stimmt auch die Beobachtung überein, dass diese völlig isolierten Zellhaufen in der Ernährung ihrer Elemente oft geschädigt sind, weshalb einzelne Zellindividuen in ihrem Innern bisweilen deutliche Anzeichen degenerativer Veränderungen erkennen lassen.

Die zweite Gattung der „Zellinseln" zeigt einen verwickelteren histologischen Aufbau. In ihrem Zentrum, oft aber auch in einem mehr peripheren Bezirk, finden wir meist einen Kern, bestehend aus den typischen, von früher bekannten Deciduaelementen, mit ihrem grossen, helltingierten, birnförmigen Zellleib und dem meist ovalen, bläschenförmigen Kern; dieser Anteil der Zellknoten ist sicher materner Abkunft. Zwischen diesen Zellen erkennen wir oft kapillare Blutgefässe, die sogar ramifiziert erscheinen. Um diesen decidualen Kern herum gruppieren sich in wechselnder Mächtigkeit Elemente des Trophoblastes, von ersterem stellenweise durch fibrinöse Gerinnungsmassen, die im Zerfall begriffene Deciduazellen, Kerntrümmer und Lymphocyten enthalten, getrennt sind. An der Peripherie endlich inserieren, von verschiedenen Seiten an die Inseln herantretend, Haftzotten durch Vermittlung der oben eingehend beschriebenen Zellsäulen. Ihr syncytialer Mantel setzt sich auch hier oft noch ein Stück weit auf die Oberfläche der peripheren Trophoblastschicht fort. Auch im Innern dieser Inseln treffen wir häufig syncytiale Riesenzellen mit mehreren Kernen an. Die Elemente dieser Zellinseln sind im allgemeinen weniger gut konserviert, als die entsprechenden Zellarten an der Oberfläche der Decidua.

Diese kompliziert gebauten grossen Zellinseln sind etwas ganz anderes als diejenigen der ersterwähnten Gattung, die nur aus Trophoblastresten und seinem Derivat, dem Syncytium, bestanden. Wie sich aus der Betrachtung von Schnittserien ergibt, handelt es sich dabei um Querschnittsbilder von sog. „Decidualbalken" (Leopold), d. h. pfeilerartigen Vorsprüngen der Deciduaoberfläche, welche noch bis fast an die Chorionmembran heranreichen und die dem Umstand ihre Entstehung verdanken, dass der Trophoblast nicht in gleichmässiger Weise an seiner Peripherie in die Compacta der Decidua eindrang, sondern sehr unregelmässige Buchten sich grub, während dazwischen einzelne

Strecken vom Stroma unberührt stehen blieben und nun als balkenartige Vorsprünge weit in den intervillösen Raum prominieren. Aus diesen Balken entstehen später die Septen der Placenta.[1])

Der Decidua capsularis gegenüber ist die Entwicklung der Chorionzotten auf dem frei gegen das Uteruscavum zu prominierenden Abschnitt der Fruchtblase entschieden eine spärlichere als im basalen Bezirk. Die Zotten finden wir aber zirkulär an der ganzen Peripherie der Fruchtblase gut entwickelt; der Basalis gegenüber wuchern sie reichlicher, als Andeutung der später erfolgenden Trennung in Chorion laeve und frondosum. Diese zirkuläre Zottenentwicklung ist schon häufig, aber durchaus nicht in jedem Fall beobachtet worden.

In der Umgebung des Reflexapoles sind in unserem Fall die Zotten entschieden kürzer und weniger reich verästelt. Sie setzen sich aber in genau derselben Weise, wie wir es bei dem basalen Abschnitt ausführlich geschildert haben, an die periphere Trophoblastschale an. Letztere ist im Bereich der Capsularis in noch sehr deutlicher Weise zu erkennen. Die Zotten zeigen am Reflexapol keinerlei Zeichen von regressiven Vorgängen, wie das später infolge von Ernährungsstörungen regelmässig beobachtet wird, und wie sie den Untergang der Reflexaplacenta einleiten. Sie scheinen einfach im Wachstum etwas zurückgeblieben zu sein. Nur im decidualen Teil der Capsularis finden wir in der Polarzone die untrüglichen Zeichen der regressiven Metamorphose, wie wir das im betreffenden Abschnitt oben bereits erwähnten.

Als Schlussfolgerungen aus unsern Untersuchungen möchte ich nachfolgende Sätze aufstellen:

1. Die alte Seiler'sche Umwallungstheorie zur Erklärung der Eieinbettung und Reflexabildung muss der Einsenkungstheorie (Berry Hart, Graf v. Spee, v. Herff, Siegenbeek van Heukelom, Peters, Pfannenstiel u. a.) gegenüber fallen gelassen werden, da die anatomischen Befunde gegen erstere sprechen.

2. Die Entstehung des intervillösen Raumes vollzieht

[1]) Pfannenstiel kennt nur die nach Art der zweiten Gruppe zusammengesetzten Zellknoten. Er deutet ihren aus so heterogenen Elementen bestehenden Aufbau als Beweis für seine Auffassung, wonach Trophoblast und Stroma deciduae sich von Anfang an innig durchwachsen. Die syncytialen Bildungen dieser Zellinseln lässt er in gleicher Weise aus sprossendem Blutgefässbindegewebe hervorgehen, wie wir oben schon auseinandersetzten.

sich höchst wahrscheinlich nach dem von Hubrecht zuerst für den Igel beschriebenen, durch die Befunde an menschlichen Eiern von Peters, S. van Heukeloms und dem unsrigen gestützten Modus der Bildung einer massiven Trophoblastschale, die erst sekundär in einen von einem Balkenwerk durchsetzten Blutraum verwandelt wird. Aus diesen Trophoblastbalken entstehen durch das Hineinwachsen des fötalen Mesoblastes von der Keimblasenwand (Somatopleura) die Chorionzotten.

3. Der intervillöse Raum ist gemäss seiner Entstehung aus den Trophoblastlacunen als etwas ganz anderes aufzufassen, als früher angenommen wurde. Er hat mit dem Uteruscavum nichts zu tun. Auch hat er sicher von Anfang an als „Blutsinus" zu funktionieren und enthält schon von seiner ersten Entstehung an mütterliches Blut.

4. Das Zottenepithel besteht in frühen Stadien aus einem doppelten Zellmantel, der Langhans'schen Zellschicht und dem höchst wahrscheinlich fötal-ektodermalen Syncytium, das an seiner Aussenfläche von einem feinen Bürstenbesatz, als normalem Attribut, bekleidet ist.

5. Die Frage der Syncytiogenese kann man noch als unentschieden betrachten, wiewohl auch nach unseren Untersuchungen alles für die fötal-ektodermale Provenienz spricht, also für die Entstehung aus dem Trophoblast. Für die endotheliale Genese konnten wir keine Anhaltspunkte ausfindig machen.

6. Das fertig ausgebildete Syncytium zeigt eine sich oft deutlich manifestierende Unabhängigkeit von der Langhans'schen Zellschicht, indem es sich von derselben abheben kann und für sich allein wuchert unter Knospenbildung und amitotischer Kernteilung.

Zum Schlusse erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. von Herff für die gütige Überlassung des Materials, sowie für die Anregung und Unterstützung beim Abfassen dieser Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Siehe in v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe 1903, Kapitel über die Placenta von Pfannenstiel.

Druck von C. Grumbach in Leipzig.